# ATLAS 10

الطبعة الثالثة

# التحاليل الطبية والأشعة والفحوصات الإكلينيكية

## وكيفية قراءتها وفهم ما تشير إليه نتائجها




دكتور/ حنين ولى

دكتور/ مصرى خليفة







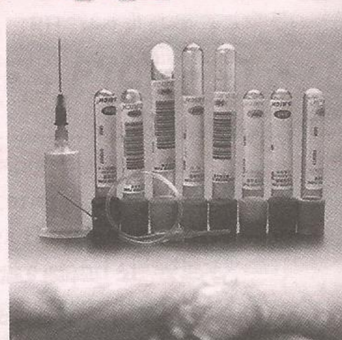

# ATLAS 10

# التحاليل الطبية والأشعة والفحوصات الإكلينيكية

## وكيفية قراءتها وفهم ما تشير إليه نتائجها

دكتور/ حنين ولى

دكتور/ مصرى خليفة



إسم الكتاب : أطلس ١٠
(التحاليل الطبية والأشعة والفحوصات الاكلينيكية)

المؤلف : د. حنين ولى حنين - د. مصرى خليفة

رقم الإيداع : ٢٠١٢/١٩٤٢٣

عدد الصفحات : ٢٥٦ صفحة

فصل ألوان وتصميم غلاف : باتير Pateer ٠١٢٢٤٤٦٥٨٤٨ - ٠١٢٢٥٤٧٥٣٨٢

المطبعة : طبع بمطابع النوبار



للكميات والإستعلام:
٢٥ ١٥ ٥ ٢٤٠ ٠٢ - ١٦ ٩٩٩ ٥٥ ٠١٢٨ - ٥٣٩ ٢٠٠٠ ٠١٠٠

**كيف تعيش سعيدا ؟**

إحفظ قلبك خالياً من أى كراهية
وإحفظ عقلك من الهموم
عِش ببساطة - توقع القليل - إعطى الكثير
أشكر الله على إحساناته اليك وصلى دائماً
إملأ قلبك بالحب

بعثر أشعة الشمس على الآخرين
إنسى إعتقاد الآخرين فيك
إفعل كما تحب أن يفعل الناس بك
هذه هى الوصفات المجربة فى سلسلة ذهبية

**لحياة سعيدة جدا**

## جدول لفصول وعناوين الكتاب

## جدول لفصول وعناوين الكتاب

# القسم الأول
# التحاليل الطبية

## نظرة عامة عن التحاليل الطبية

التحاليل الطبية هى تحاليل تعطى مؤشرات معملية رئيسية و أساسية لرصد حالة الإنسان الصحية و تكشف عن وجود اعتلالات أو اضطرابات فى الوظائف الحيوية و العضوية للجسم. التحاليل الطبية يتم قراءتها و تفسيرها بمقارنتها بمعايير عامية معترف بها.

**و التحاليل الطبية عادةً تشتمل على الأتى:**

### تحليل فحص وظائف الكلى

- تقييم عمل الكليتين و أدائهما الوظيفى ، و لنفى وجود الفشل الكلوى.

### تحليل فحص وظائف الكبد

- فحص إنزيمات الكبد و أدائها الوظيفى ، و لنفى وجود خلل أو مؤشر لالتهابات الكبد الفيروسية.

### تحليل الكشف عن التهابات الكبد الوبائى الفيروسى (B and C)

- الكشف عن الفيروسات المسئولة عن التهابات الكبد التى يمكن أن تؤدى لتليفه أو الإصابة بأمراض سرطانية.
- و يسمح الفحص باكتشاف حامل المرض (دون وجود أعراض سريرية و مدى إمكانية نقل العدوى للغير)

### تحليل الدهون الثلاثية و الكوليسترول

- التأكد من عدم زيادة الدهون فى الدم و لقياس نسبة الكوليسترول.
- إذ أن زيادة نسبة الدهون الثلاثية و الكوليسترول فى الدم تؤدى إلى تصلب الشرايين و الجلطة القلبية.

### تحليل صورة الدم الكاملة

- يعطى صورة كاملة عن كرات الدم بما فيها.
- كرات الدم البيضاء بأنواعها التى تكشف عن وجود التهابات فى الجسم أو مؤشر لأمراض الدم الوراثية.
- كذلك الصفائح الدموية التى تعتبر مؤشراً لاضطرابات النزيف و عمليات التخثر.
- نسبة الهيموجلوبين بالدم التى تؤشر فى حالة انخفاضها إلى الإصابة بمرض فقر الدم أو الأنيميا.

### تحليل سرعة ترسيب كرات الدم

- للكشف عن الأمراض الرثوية مثل الروماتيزم أو عن وجود التهاب فى الجسم.

### تحليل نسبة السكر فى الدم

- لقياس نسبة السكر فى الدم و للكشف عن وجود مرض السكرى.

### تحليل البول

- التأكد من عدم وجود زلال فى البول الذى يعطى مؤشراً عن عمل الكلية.
- كما أن وجود السكر فى البول دليل على إرتفاع نسبته فى الدم.
- للتأكد من خلو البول من الدم الذى يمكن أن يكون دلالة على وجود حصوات فى المجارى البولية.
- البحث عن وجود صديد أو بكتيريا دالة على وجود التهابات فى المسالك البولية.

### تحليل البراز

- يتم البحث عن وجود طفيليات و وجود كرات بيضاء و كرات حمراء (الدم فى البراز) أو وجود فضلات من الطعام بصورة غير طبيعية (سوء هضم).

## نصائح للمريض قبل عمل التحليل

| التحليل | النصيحة |
| --- | --- |
| ١- دهون الدم | يشترط الصيام ١٢ ساعة (تقبل الحالات من ١٠-١٤ ساعة). |
| ٢- سرعة الترسيب ESR | يُفضل (لا يُشترط) الصيام من ٦-٨ ساعات. |
| ٣- سكر صائم<br>fasting blood glucose | يشترط الصيام ٨ ساعات (تقبل الحالات من ٦-١٠ ساعات). |
| ٤- سكر فاطر (بعد الأكل)<br>post-prandial blood glucose | يشترط إحتساب الساعتين من ابتداء الأكل و بعد أخذ العلاج إذا وجد و لا يسمح بالأكل أو التدخين أثناء الساعتين كما يرجى الانتهاء من الأكل خلال ١٠ دقائق و الحضور للمعمل قبل الميعاد بربع ساعة على الأقل. |
| ٥- منحنى السكر بالدم<br>glucose tolerance curve | تناول النشويات لمدة ٣ أيام متتالية بحيث لا تقل الكمية اليومية عن ١٥٠ جم (رغيف عيش على الأقل).<br>- يتم عمل المنحنى فى الصباح بعد صيام من ١٠ الى ١٤ ساعة (المرأة الحامل بعد صيام من ٨ الى ١٢ ساعة).<br>- لا بد من الإسترخاء (الجلوس) طوال فترة الإختبار (٣ ساعات).<br>- يمتنع عن التدخين نهائياً طوال فترة الإختبار. |

| | |
|---|---|
| ٦- بول للحمل | (يفضل) أول بول فى الصباح مع الإقلال من تناول السوائل مساء اليوم السابق. إذا ظهرت النتيجة سلبية يفضل إجراء اختبار للحمل من الدم لأنه أكثر حساسية. |
| ٧- مزرعة بول | يشترط غسل الأيدى و الأعضاء التناسلية بالماء و الصابون ثم تطهر فتحة البول بالمطهر ( الديتول). اغسل مرة أخرى بالماء فقط لإزالة أثر المطهر ثم أفرغ أول نقط بول فى دورة المياه و ضع الباقى فى البرطمان المعقم الذى يوفره المعمل. الإمتناع عن المضاد الحيوى لمدة لا تقل عن ٤٨ ساعة قبل إجراء التحليل. فى حالة إرسال العينة من المنزل يرجى وصولها للمعمل خلال ساعتين على الأكثر ( يفضل بول الصباح مخزن فى المثانة من ٤-٦ ساعات). |
| ٨- تجميع بول ٢٤ ساعة | أفرغ المثانة فى دورة المياه و سجل الوقت ثم أجمع كل البول بعد ذلك حتى اليوم التالى فى نفس الميعاد (٢٤ساعة) و أحفظ البول فى الثلاجة لحين إرساله إلى المعمل . |
| ٩- بول ٣ أيام متتالية | يشترط تجميع أول بول فى الصباح و يفضل إرسال كل عينة إلى المعمل فى نفس اليوم. |
| ١٠- بصاق ٣ أيام متتالية | يشترط تجميع أول بصاق فى الصباح بعد المضمضة بالماء عدة مرات و قبل الأكل و لا تقبل عينات اللعاب. أرسل العينة منفصلة إلى المعمل فى نفس اليوم. يمكن إستنشاق بخار ماء ساخن فى الصباح لتسهيل إعطاء العينة. |
| ١١- تحاليل السائل المنوى | يشترط الامتناع عن الجماع أو الاحتلام لمدة لا تقل عن ٣ أيام و لا تزيد عن ٧ أيام تعطى العينة داخل المعمل كما لا يسمح بقبول عينات من خارج المعمل مر عليها أكثر من ٢٠ دقيق. |
| ١٢- مزرعة البراز. | - يُفضل الامتناع عن المضادات الحيوية لمدة لا تقل عن ٤٨ ساعة قبل جمع العينة.<br>- تُرسل العينة للمعمل خلال ساعتين علي الاكثر.<br>- لا يجوز استخدام عينة البراز من حفاض الاطفال.<br>- وهكذا تحليل البراز العادى يفضل ان يكون صباحا. |
| ١٣- براز للدم الخفى | يمتنع المريض لمدة ٤٨ ساعة عن تناول جميع أنواع اللحوم أو الفجل أو أدوية الروماتيزم أو أى أدوية تحتوى على الأسبرين أو فيتامين أو الكورتيزون أو الحديد كما لا يسمح بأخذ ملينات. |
| ١٤- PSA | يمتنع المريض ١٠ ايام قبل إجراء التحليل عن إدخال منظار أو قسطرة لا يجرى اختبار free PSA إلا مع Total PSA. |

| | |
|---|---|
| ١٥- CA-19.9 | يشترط الصيام من ٦-٨ ساعات. |
| ١٦- الأدوية | يؤخذ الدواء بإنتظام لمدة ٥ أيام على الأقل و يشترط عدم حدوث قيىء أو إسهال لمدة ٤٨ ساعة عند إجراء التحليل تؤخذ عينة الدم الأولى قبل تناول جرعة الدواء بحد أقصى ساعة واحدة و تؤخذ العينة الثانية بعد عدة ساعات من تناول الدواء. |
| ١٧- Cyclosporine | عدم تناول الموالح و الوجبات الدسمة قبل التحليل ، و عند عمل متابعة يفضل سحب العينة فى نفس الفترة من اليوم (الفترة الصباحية أو المسائية). |
| ١٨- G6 PD | يشترط عدم إجراء التحليل بعد نقل دم أو حدوث إنتكاسة إلا بعد مرور ٣-٤ أسابيع على الأقل. |
| ١٩- الحديد و مشتقاته | يفضل الصيام من ٦-٨ ساعات و الحضور صباحاً بعد انتهاء فترة الحيض و قبل العلاج بالحديد أو نقل الدم. |
| ٢٠- Hydroxyprolene | الامتناع عن اللحوم و الجيلاتين لمدة ٤٨ ساعة ثم تجميع بول ٢٤ ساعة فى زجاجة خاصة تحتوى على حامض يتسلمها المريض من المعمل. |
| ٢١- Urea breath test جرثومة المعدة | الامتناع عن المضادات الحيوية و مضادات الحموضة مدة ٥ أيام و صيام ٨ ساعات. |
| ٢٢- Micro albuminure الزلال المتناهى الدقة | ثانى عينة بول صباحية بدون بذل أى مجهود. |
| ٢٣- Catecholamine, VMA | الامتناع لمدة لا تقل عن ٧٢ ساعة عن تناول الشاى و القهوة و الشيكولاته و الفانيليا و العرقسوس و الصودا ثم تجميع بول ٢٤ ساعة فى زجاجة خاصة تحتوى على حامض يتسلمها المريض من المعمل. |
| ٢٤- HIAA | الامتناع لمدة لا تقل عن ٧٢ ساعة عن تناول الأناناس و البرقوق و الكيوى و المكسرات و الأفوكادو و الموز و الطماطم ثم تجميع بول ٢٤ ساعة فى زجاجة خاصة تحتوى على حامض يتسلمها المريض من المعمل. |
| ٢٥- Aldosterone, Renin | تناول الملح بكمية عادية لمدة ثلاثة أيام و النوم أو الحركة مع مجهود قليل لمدة ساعتين (Renin) و لمدة أربع ساعات (Aldosterone). |
| **أختبارات بميعاد سابق من المعمل** | |
| البروستاتا ، مسحة القضيب | يشترط عدم الجماع لمدة ٢٤ ساعة و حجز البول لمدة لا تقل عن ساعة قبل إجراء الفحص و (يفضل) الامتناع عن المضاد الحيوى لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة. |
| مسحة أمراض النساء | يشترط عدم الجماع لمدة يومين و عدم غسل المهبل لمدة ٢٤ ساعة قبل إجراء التحليل و (يفضل) الامتناع عن المضاد الحيوى لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة. |
| Post coital test | يشترط الامتناع عن الجماع ٣ ايام قبل الإختبار و النوم على الظهر لمدة ساعتين مع رفع الوسط بمخده بعد |

**Microscopic Examination**
Crystals: ---------------------------------------------------------
Amorphas sediment: ---------------------------------------
R.B.cs:----------------------------------------------------------
Pus cells: -------------------------------------------------------
Epithellal cells: ------------------------------------------------
Casts: -----------------------------------------------------------
Ova: -------------------------------------------------------------
Other Findings: -------------------------------------------------

Signature

## 1- Physical Examination: الفحص الفيزيائى

**تشتمل الخواص الطبيعية للبول على:-**

١- الحجم Volume
٢- الرائحة Odour
٣- اللون Colour
٤- المظهر Aspect
٥- الرواسب Deposit & Sedimet
٦- التفاعل Reaction
٧- الكثافة النوعية Specific Gravity

### أولاً: الحجم Volume (حجم العينة)

ليس لهذا العنصر قيمة عند اجراء الإختبار الا فى حالة جمع بول ٢٤ ساعة و لان حجم العينة يتاثر بالصيام والفطار والجهد و الراحة وكمية السوائل التى يتناولها الفرد.
حجم البول الطبيعى يتراوح مابين لتر الى لتر و نصف فى الأشخاص البالغين.

**يزداد حجم البول فى الحالات ألآتية:**

- تناول عقاقير مدرة للبول.
- مرض البول السكرى.
- نقص هرمون الفص الخلفى للغدة النخامية.
- بعض أمراض الكلى.

**ينقص حجم البول فى الحالات ألآتية:**

- القىء و الإسهال وحالات العرق الشديد و الحميات.
- فترات الصيام ولعدم تناول المياه.
- بعض أمراض الكلى.

## ثانياً: الرائحة Odour

الرائحة الطبيعية للبول هى الرائحة الأروماتية

**يحدث تغير للرائحة فى بعض الحالات كما يلى :**

- مرضى السكر المرتفع الغير مسيطر عليه (تظهر رائحة التفاح الفاسد أو الأسيتون فى البول).
- بعض أمراض الجهاز البولى (تظهر رائحة كريهة نتيجة نشاط بعض أنواع البكتيريا فى البول أثناء وجوده في المثانة).

## ثالثاً: اللون Colour

اللون الطبيعي للبول هو اللون الاصفر الكهرمانى Amber yellow ولكن لون البول يختلف في درجات الاصفر حسب تركيز المواد الصلبة التي فيه (الاملاح - الصديد - الدم - الخلايا البشرية - الزلال - البكتريا ... الخ).

← درجة تركيز لون البول --------> تعني الفترة التى يُحبس فيها البول--------> يعني الفترات بين دخول الحمام ---> يعني كلما طالت الفترة بين دخول الحمام يكون تركيز البول أكثر-----------> تعنى الحالات المرضية التى يتغير فيها لون البول.

كما يتأثر لون البول بالحالة العامة للجسم فى حالات الصيام يكون البول مركز (أصفر غامق) وفى حالة شرب سوائل بكميات كبيرة وفى الشتاء (الجو البارد) يكون البول (أصفر فاتح) أى مخفف هذا فى الحالات الغير مرضية.

كما أنة يتأثر اللون فى بعض الحالات المرضية مثل ارتفاع نسبة الصفراء فى الدم /مرضى السكر/ تناول بعض العقاقير و الأدوية.

**سبب تغير لون البول:**

(١) يتغير لون البول إلى اللون **الأحمر** (Reddish) لوجود دم فى البول أو هيموجلوبين و ذلك بسبب الإصابة بالبلهارسيا أو وجود حصوات بمجرى البول أو قرحة فى المثانة أو فى حالات التهابات المثانة و الحالب و الكلى الحادة أو بسبب تناول بعض الأدوية التى تلون البول مثل دواء Rifampicin الذى يلون البول باللون الأحمر و في السيدات قد يتلون البول أحمر بسبب الدورة الشهرية .

(٢) يتغير لون البول الى **عديم اللون** مثل لون المياه العاديه Watery بسبب غزارة كمية البول مما يؤدى الى تخفيف صبغات البول أو فى حالات مرض السكر بنوعيه (Diabetes Militus - Diabetes Insipidus) .

(٣) يتغير لون البول الى **اللون البنى الغامق (لون الشاى)** أو الاصفر الغامق جداً أو البرتقالي فى حالات مرض الصفراء Jaundice التى تسبب زيادة كمية إفراز صبغات الصفراء والصفراء تكون واضحة علي جسم المريض -------------- (يعني سوف تجد لون الاوعية الدموية في بياض عينه أو جلده يكون لونه أصفر وهذه اختبارها في المعمل سهل جدا) ---------.

(٤) يتغير لون البول الى **اللون الأبيض** (الحليب Milky) فى بعض حالات اختلاط البول بالسائل الليمفاوى أو بسبب وجود املاح اليورات Amorphus Urate أو الفوسفات Am.Phosphate

(٥) يتغير لون البول الى اللون **مدخن Smoky** بسبب نسبة صديد عالية Pus cells أو خلايا بشرية Epithelial cellsأو بكتيريا.

(٦) يتغير لون البول الى **اللون الاسود Black** في حالة الدم القديم أو الحالة المرضية التى نسميها Alkapton bodies وهذه حالة نادره تكون نتيجة خلل وراثي في الميتوبلازم .

**كيف أعرف عينه البول فيها صفرا ولا لا ؟؟**

نملأ ٣/٢ أنبوبه بالبول ونضيف ٣ نقط يود علي جدار الانبوب ( طبعا الانبوبة لازم تكون شفافه لكى نرى النتيجه ) و اذا كان اليود غير متوفر ممكن نستخدم صبغة اليود من الصيدلية.

لو تكونت حلقة لونها اخضر عند التقاء اليود مع سطح عينه البول ( يعني الحد الفاصل بينهم ) ← اذن **توجد** صفرا . و اذا لم تظهر هذه الحلقة الخضراء ← اذن **لا توجد** صفرا.

## رابعاً: المظهر Aspect

المظهر الطبيعى للبول (رائق Clear ) أما الغير طبيعى هو العكر (Turbid)

واذا كان البول معكر ---> هل هو معكر جداً ولا نص نص يعني Turbid أو S.Turbid يعني Semi turbid.

**ويصبح البول (Turbid) عكر للأسباب ألآتة :**

- إذا ترك البول فترة طويلة فإنه يتحول بفعل البكتيريا الى عكر.
- ترسبات أملاح اليورات والفوسفات.
- وجود بعض الخلايا فى البول (الصديد/الدم).

## خامساً: الرواسب Deposit &

حينما يترك البول لفترة طويلة فإن بعض المركبات قد تترسب فى العبوة منها:

الأملاح / الصديد / الخلايا البشرية / كرات الدم الحمراء/ الإسطوانات الكلوية / بعض بويضات الطفيليات.

وهذا يؤثرعلى اللون و المظهر للعينة وفى الغالب تكون العينة غير طبيعية.

أما فى الحالات الطبيعية فلا يتكون أى راسب ( Deposit ).

## سادساً: التفاعل Reaction

التفاعل الطبيعى للبول هو الحامضى Acedic PH=6 ويمكن الكشف عنه بواسطة ورقة عباد الشمس (يحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء) أما إذا كان **التفاعل قلوى** Alkaline فهذا مؤشر عن **حالة غير طبيعية**

ونظرا لأن البول يعكس حالة التمثيل الغذائى فى الجسم فإن التفاعل يتغير الى القلوى فى بعض الأحيان كما أنه يكون أكثر حامضية تصل الى PH=5 أو أقل.
ملحوظة PH الدم ( ٧.٢)

## سابعاً: الكثافة النوعية للبول Specific gravity

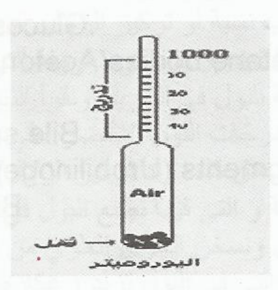
واختصارها .SP.GR وفي بعض الاحيان تُطلب لوحدها في حالات الفشل الكلوي المزمن. ----- والنسبة الطبيعية من ١٠١٥-١٠٢٥ جم/سم٣---------
وهي عبارة عن الكثافة النوعية (يعني مقدار تركيز المواد الصلبة في البول) يعني كلما زادت المواد الصلبة مثل البروتين - الاملاح- الصديد- الدم ...الخ) تزيد الكثافة.

**ملحوظة:** كلما زاد غمقان اللون كلما زادت الكثافة والعكس صحيح.
الكثافة النوعية الطبيعية للبول كما قلنا تتراوح بين ١٠١٥/١٠٢٥ وهى تعطى مؤشر على مدى قدرة الكلى على تركيز المواد الصلبة فى البول( نقص الكثافة النوعية عن ١٠١٠ أو ثباتها عند هذا الرقم يكون خطر).

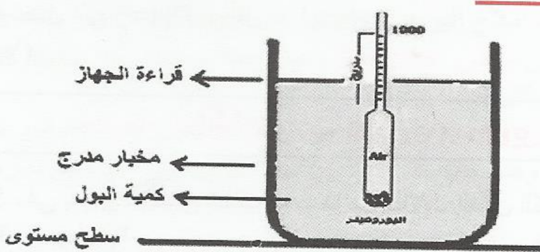
**تزيد الكثافة النوعية فى الحالات الآتية:**
- نقص إدرار البول حيث يكون البول مركز وبالتالى تزيد الكثافة النوعية لأنها تعتمد على نسبة المواد الصلبة فى البول.

**تقل الكثافة النوعية فى الحالات الآتية:**
- مرض البول السكرى حيث يزيد حجم البول فتقل تركيزالمواد الصلبة.
- فى حالات الفشل الكلوى تثبت الكثافة النوعية للبول عند ١٠١٠ ، لأن الكلى تكون غير قادرة على الاستخلاص.

**لعمل قياس للكثافة النوعية يلزم الآتى :-**
- جهاز قياس كثافة البول Urometer مدرج من ١٠٠٠ - الي ١٠٥٠
- مخبار مدرج سعة ١٠٠ ml
- حجم مناسب من عينة البول (يفضل عينة من بول تجميع ٢٤ ساعة).
- ترمومتر جوى أو معرفة درجة حرارة الغرفة قبل القياس.



## طريقة قياس الكثافة فى المعمل :




طريقة قياس الكثافة النوعية للبول

١- توضع كمية البول فى المخبار ثم يوضع المخبار على سطح مستوى و نراعى ان لا يكون اى فقاعات على سطح البول.
٢- نضع جهاز قياس الكثافة اليرومينر Urometer عموديا فى المخبار بشرط لا يلمس جدار المخبار نلاحظ أن اليوروميتر يطفو فى البول بشكل حر.
٣- نأخذ القراءة من نقطة إلتقاء سطح البول مع تدريج اليوروميتر.
٤- قياس درجة حرارة الغرفة وخذ بالك من درجة الحرارة سوف نقول لماذا؟.
٥- ثم نقوم بتعديل درجة الحرارة (كيف؟) وتجمع على قراءة الجهاز فتعطى الكثافة النوعية.

**قلنا تأخذ بالك من درجة الحرارة لمــــــــــــــاذا؟ أو (تعديل درجة الحرارة)**

لأن من المفروض أن نقيس الكثافة النوعية عند درجة حرارة ١٥ -------- و اذا لم تكن ١٥ ----- الحل بسيط كل ٣ درجات زيادة عن ١٥ تزود بيها درجة في الكثافة يعني لو انت قرأتها ١٠١٥ والحرارة كانت ١٨ تبقى الكثافة في الاخر ١٠١٦ --- لو الحرارة أقل من ١٥ نفس الشيء لكن تنقص و لا تزود يعني لو الحرارة ١٢ والقراءة ١٠١٥ تبقي القراءة النهائية ١٠١٤.

و هذه معادلة لدرجات الحرارة الاخري:

الكثافة الحقيقية = قراءة الجهاز + (درجة حرارة الغرفة -١٥)/٣

Sp.Gr At 15 C = (Room Temp.-15) / 3+ Reading

## 2- Chemical Examination: الفحص الكيميائى

و يشمل الأتى:

١- الزلال Albumin.
٢- السكر Glucose (sugar).
٣- الأجسام الكيتونية Ketone bodies(Acetone).
٤- الدم Blood.
٥- أملاح الصفراء Bile salts.
٦- صبغات الصفراء Bile pigments (Urobilinogen).
٧- البيليروبين Bilirubin.
٨- PH

**المكونات الغير طبيعية فى البول:**

يحتوى البول على مكونات مختلفة منها ما يكون موجود:-

**بصورة طبيعية** (مركبات نيتروجينية) مثل/ حمض البوليك / البولينا / الكراتينين/ بعض الأملاح والأحماض الناتجة من عمليات التمثيل الغذائى وبعض الصبغات بكمية محدودة.

**المركبات الغير طبيعية فى البول مثل:**
الزلال - السكر - الدم - الأجسام الكيتونية - أملاح الصفراء - زيادة صبغات الصفراء.

## أولاً: الزلال Albumin

و هذا التحليل للألبيومين فى الغالب يتم عمله من خلال تحليل البول الكامل و لكن قد يطلبه الطبيب المعالج لوحده وهذا نادر وهو يُطلب في حالات الحمل وسوف نقول السبب؟.
وطبعا ممكن الطبيب يطلبه لوحده في حالات المتابعه ( يعني لو مريض عمل تحليل بول كامل و وجد عنده زلال ممكن فى هذه الحالة أن يطلب الطبيب تحليل ألبيومين لوحده).

**أسباب وجود الزلال فى البول :**
**أسباب فسيولوجية مثل**
- عقب المجهود العضلى العنيف.
- حالات الحمل.
- الوقوف لفترات طويلة.
- بعد تناول وجبات غنية بالبروتين.

**أسباب باثولوجية (مرضية) لوجود الزلال فى البول مثل:**
- حالات هبوط القلب وبعض الامراض الاخرى.
- حالات أمرض الكلى مثل مرض Nephrotic Syndrome و الفشل الكلوى المزمن والحاد.
- مثل حالات إلتهابات مجرى البول المختلفة.

**ملحوظة:** كمية الزلال فى البول قليلة جدا لا يمكن الكشف عنها بالطرق الكيمائية العادية غالبا مايكون وجود الزلال مؤشر على أمراض الجهاز الإخراجى (الكليتين)
إذا وجد الزلال فى البول لابد من التأكد من وظيفة الكلى وذلك بعمل الإختبارات الخاصة بها ، وغالبا ما يكون ظهور الزلال فى البول مصحوبا بوجود مكونات أخرى مثل الإسطوانات الكلية.

**طريقة التحليل ( الكشف عن الزلال) :**
غالبا عينة البول التي فيها نسبة زلال عالية تكون معكرة
Turbid Or Semi turbidعلي حسب نسبة أو تركيز الزلال. **توجد طريقتان للتحليل:**
- **الطريقة الأولى:** هى طريقة الشرايط Combi وهى معروفة التي فيها ندور البول في السنترفيوج وبعد ذلك نغمس الشريط فيها وثم نزيل بقية البول في الشريط ونقرأ النتيجه خلال ٣٠ - ٦٠ ثانية طبعا لون الشريط يتغير من اللون الاصفر الي درجات اللون الاخضر علي حسب تركيز الزلال في البول ( يعني كل ما اللون الاخضر أصبح اغمق كلما زاد تركيز الزلال).
- **الطريقة الثانية :** و هى طريقة قديمة و التى فيها نضع البول في انبوبة شفافه وتكون انبوبه زجاج طويلة قليلاً ونملأ ٣/٢ الأنبوبة بالبول ونسخن الجزي العلوي من البول ---- لماذا الجزء العلوي؟. لأنه لو فيه زلال سوف تلاحظ ان العكاره التي في البول تزيد ( عكاره لونها ابيض ) – وقتها نستطيع أن نقارن بين درجه عكارة البول قبل التسخين وبعد التسخين – لكى نستطيع أن نحدد كمية الزلال ( كلما كانت العكاره أغمق كلما كان تركيز الزلال أعلي).

ولكن قد يسأل أحد و يقول أنه قد يكون للعكارة سبب أخر غير الزلال؟؟؟؟
الإجابة : نعم قد يكون للعكارة سبب أخر كيف نعرف ذلك؟
لقد قلنا لو البول معكر -----------------> نسخن البول و نرى النتيجة:-
١- لو العكارة اختفت ( اذن العكارة عبارة عن املاح اليورات أو الفوسفات).
٢-و لو العكارة زادت (اذن العكارة عبارة عن بروتين ١٠٠% ، كيف نتأكد -----> نتأكد بوضع نقط من Acetic Acid يكون تركيزه ٣% لو زادت العكارة اذن هى بروتين (زلال).

## ما معنى أنه يوجد زلال فى البول؟

أولاً يجب أن ترى هل المريض رجل أم سيدة ، لماذا؟؟؟

- لانه لو سيدة ممكن تكون حامل وبذلك يكون هذا الزلال طبيعي عندها ، لماذا؟ ---> لأن الجنين يضغط علي الكليتين ويجعلها لا تتحكم في عدم نزول الزلال ( لانه الطبيعي أن لا ينزل زلال في البول).
- و لو رجل أو سيدة ليست حامل فالزلازل له أسباب كثيرة منها (التهاب الكلي - الفشل الكلوي - التهاب الجهاز البولي عموما ) لان الكلي فى هذه الحالات لا تتحكم في نزول الزلال.

## و ماذا لو كان المريض بالزلال طفل صغير من (سن ٧ – ١٥ سنه)؟

هذا الولد قد يكون يكون عنده مشكلة في الكلي و لكن ليس هذا الاحتمال الوحيد ------------ يعني اجعل موضوع الكلي هذا أخر شىء.
هذا الولد قد يكون عنده مرض من الأمراض التالية و هذا هو الذى يحدث غالباً:
١- أن يكون عنده سخونيه ( يعني السخونيه تزود الزلال؟ - نعم طبعا).
٢- ممكن يكون عنده التهاب في اللوز ( وهذا أيضاً يزود الزلال فى البول و ليس فى الدم).
و اذا لم يكن شىء من الاثنان فمن الممكن أن يكون مشكلة فى الكلى.

## ثانياً: السكر Glucose

البول الطبيعى لا يحتوى على أى نسبة من السكر.

### أسباب فسيولوجية (طبيعية) لوجود السكر فى البول مثل:

- مثل تناول وجبات غنية بالكربوهيدرات.
- عند الإنفعالات الشديدة و الصدمات النفسية.
- خلال الأشهر الأولى من الحمل.

### أسباب باثولوجية (مرضية) لوجود السكر فى البول مثل:

- مرض البول السكرى حيث يبدأ ظهور السكر فى البول عندما تتخطى نسبة السكر فى الدم معدل (١٨٠ ملجرام جلوكوز لكل ١٠٠ مللتر فى الدم).

### الكشف عن السكر:- (إختبار بندكت) Benedict Test

- نأخذ فى أنبوبة إختبار ٥ مل من محلول بندكت + ٨ قطرة من البول المختبر ثم نسخن تسخين شديد.

**المشاهدة:**
اذا تغير لون محتويات الأنبوبة بعد التسخين الى أي درجة من الألوان

(اخضر+/ اصفر++ /برتقالى+++/احمر ++++)
يدل هذا على تكون راسب من أكسيد النحاس تزيد شدتة بزيادة نسبة السكر فى العينة.
اما في الحالات السلبية (عدم وجود سكر فى البول) لا يحدث اى تغير فى لون المحلول بعد التسخين.

**يمكن الكشف عن السكر فى البول بواسطة شرائط الغمس.**
فى مرضى البول السكرى يبدأ ظهور السكر فى البول بعد مستوى (180 مليجرام جلوكوز/١٠٠مللترفى الدم)

**ملحوظة :** وجود السكر فى البول ليس دليل على وجود حالة مرضية ( لماذا) ؟
**ملحوظة أخرى:** طبعا الجلوكوز لا يظهر في البول الا بعد ما يزيد عن ١٨٠ مليجرام بالدم في هذه الحالة يبدأ يظهر في البول ووجود السكر بالبول يدل على وجود مرض السكري ولكن يجب عدم الحكم على مريض بالسكري الا من خلال تحليل الدم من الممكن لأنه قد يوجد عيب بالكلى ويجعلها تسمح بمرور السكر حتى وإن كان اقل من ١٨٠ وهذا يسمى Lowered renal threshold for glucose
لذلك عند وجود السكر بالبول يجب اجراء تحليل دم للتأكد من وجود السكر من عدمه.
**ولكن اذا تأكدنا انه مريض سكر diabetes mellitus فكيف لي ان احكم عليه انه مريض سكر من النوع الاول و يبدأ فى أخذ الأنسولين أم من النوع الثاني و يبدأ فى تناول حبوب السكر؟؟؟**
و هذا سوف نعرفه من تحليل البول من خلال **متابعة الكيتون**

## ثالثاً: الأجسام الكيتونية Ketones bodies

بحيث أن ظهور هذه الاجسام في البول تدل على أن جسم المريض لا يوجد به انسولين يعني مريض من النوع الاول وهو يحتاج الي انسولين ولكن لا ننسى أنه من الممكن ظهور اجسام الكيتون في البول في حالة المجاعة أو أن الانسان لا ياكل كمية قليلة جداً من الكاربوهيدرات وفي هذه الحالة لا يظهر اساسا سكر في البول.

**نبذة مختصرة عن مرض السكر** لكى نفهم ما سبق :
يوجد نوعان لمرض السكر:
**النوع الاول :** وهذا النوع يفتقد الخلايا التي تفرز الانسولين وبالتالي فهو يحتاج الي انسولين من الخارج وبما أن الانسولين من ضمن وظائفه يمنع تحويل
(free fatty acids) الي ← ( ketone bodies) وبالتالي في حالة عدم وجود الانسولين سوف تبدأ اجسام الكيتون فى الظهور في البول (النوع الاول ) التي يتم اخراجها عن طريق الكليتين وبذلك نستطيع الحكم على نوع السكر من خلال هذه الاجسام وحاجة الجسم للانسولين أو الحبوب..
**نقطة أخرى :**
من خلالها أستطيع أن أتوقع نوع السكر حيث انه يوجد نوع من اجسام الكيتون هذه يسمى بـ acetoacetate يتحول عن طريق الكبد الي acetone الذي يتم اخراجه عن طريق الرئتين والاسيتون له رائحة الفواكهة التي تخرج عن طريق التنفس وتستطيع تميزه في نفس المريض وبالتالي هذا يدل انه مريض سكر من النوع الاول.
و لذلك يحتاج مريض السكر الى متابعة باستمرار ومراقبة بحيث انه كل فترة يتم اجراء تحليل بول ومراقبة اجسام الكيتون خصوصا اذا كان من النوع الثاني
**لماذا ؟؟**
لانه في بعض الاحيان يتم عمل تحليل بول مثلا نرى فيه وجود سكر وعدم وجود اجسام كيتون و بالتالى

بديهي سوف نطلب تحليل سكر في الدم وبالفعل ظهر انه مريض سكر وبما أنه لا يوجد أجسام كيتون في تحليل البول اذن مريض السكر هذا عنده سكر من النوع الثانى الذى يحتاج الى حبوب مثل سالفونيل يوريا ( sulfonylureas drugs) وبمجرد تناول المريض للعلاج بدأ يتحسن ثم بعد فترة سنة أو اكثر أو أقل بدأ المريض يشتكي من اعراض زيادة السكر ؟؟ فما الامر وماذا حدث وكيفية التصرف مع هذه الحالة ؟؟

**الاجابة :**
أن هذا المريض ليس من النوع الاول ولا النوع الثاني ولكن يسمى ١.٥ أو المتأخر بمعنى أنه في البداية يتم التعامل معه على أساس أنه من النوع الثاني ويبدأ المريض يأخذ حبوب السكر (في هذه الحالة الانسولين موجود ولكن يُفرز عن طريق خلايا قليلة في البنكرياس لم يحدث لها تدمير كامل وبالتالي مازال نسبة من الانسولين موجودة و هذه النسبة تكون قادرة على منع ظهور الكيتون في البول وقادرة ايضا على احتياجات الجسم من الانسولين في هذا الوقت).
ولكن هذا المريض (أو أي مريض سكر يحتاج متابعة على الاقل بتحليل بول ) سرعان ما يتم تدمير كامل للخلايا الباقية التي تفرز الانسولين وبالتالي يظهر الكيتون في البول وهذا دليل أن النوع الثاني تحول الي النوع الاول وبالتالي هذا المريض من الضروري أن يأخذ أنسولين مع حبوب السلفونيل يوريا.
تتكون الأجسام الكيتونية كما قلنا فى حالات مرض السكرالشديد الغير مسيطر عليه و فى حالات الصيام لفترات طويلة ، و عند الأكثار من تناول الدهون والإقلال من تناول الكربوهيدرات.
أمثلة: Acetone /Aceto Acitic Acid

**ما هى المواد البديلة التى تستخدمها الخلية فى حالة عدم وجود سكر الجلوكوز داخل الخلية بسبب نقص الأنسولين؟**
ج : من الدهون ينتج التمثيل الغذائى للأحماض الدهنية التى يستخدمها الجسم كبديل إضطرارى وينتج عنها الأجسام الكيتونية وهذه المواد لها خطورتها على حموضة ( PH ) الدم.

**لاحظ**
مرض السكر(غير المعالج) + نقص أنسولين -------> عدم دخول الجلوكوز داخل الخلية ------> لا تتكون طاقة من الجلوكوز.
و تتكون طاقة بديلة من (أحماض دهنية & بروتينات) تؤدى الى زيادة نسبة الأجسام الكيتونية فى الخلايا ثم فى الدم يؤدى الى تغير (Ph ) الدم ليتم إخراج الأجسام الكيتونية عن طريق البول والجهاز التنفسى (تكون للمريض رائحة مميزة {أسيتون} )

**الكشف عن الأجسام الكيتونية فى المعمل :-**

**إختبار روثيرا: Rothera's Test**
نأخذ حوالى ٥ مل من عينة البول فى أنبوبة إختبار ثم تشبع بواسطة سلفات الأمونيا الجافة بالرج الشديد ثم يضاف الى المحلول المشبع من ٣ الى٥ قطرات من محلول نيتروبروسيد الصوديوم ثم نرج جيداً ثم نضيف كمية من محلول النشادر (هيدروكسيد الأمونيا).

**المشاهدة:**
فى الحالات الإيجابية (وجود أسيتون) يظهر لون بنفسجى على حسب تركيز المادة فى البول.

**للتفرقة بين الأسيتون والأسيتو أسيتك أسد يجرى الأختبار الأتى :-**

**إختبار جريهارد Gerhardt'st :-**
نأخذ ٢مل من البول + ٢مل من كلوريد الحديديك فى أنبوبة اختبار.

**المشاهدة:**

يظهر لون أحمر فى حالة الأسيتو أسيتك أسيد على البارد.

ملحوظة : يفضل عدم ترك العينة فترة طويلة قبل اجراء الاختبار لأن الأجسام الكيتونية مواد عضوية طيارة يقل تركيزها فى العينة بمرور الوقت.

## رابعاً: الدم Blood

**أسباب و جود الدم فى البول :-**

- تناول بعض العقاقير التى تؤدى الى زيادة سيولة الدم.
- أمراض الكلى والجهاز البولى وإلتهاب الحالب و المثانة.
- قرحة المثانة / إستخدام المناظير/ سرطان الجهاز البولى.
- الحصوات الكلوية / بلهاريسيا المجارى البولية النشطة / الردود و الصدمات الشديدة.

**الكشف عن الدم فى البول:-**

**اختبار البنزيدين Benzidine test**

نأخذ فى أنبوبة إختبار ١ مل من البول + ١ مل من ماء الأكسجين + ١مل من محلول البينزدين.

**المشاهدة:**

- فى الحالات الايجابية (وجود دم فى البول) يظهر لون أخضر أو أزرق على البارد.
- فى الحالات السلبية لا يحدث أى تغير فى اللون.

***يحضر البينزيدين كالآتي :

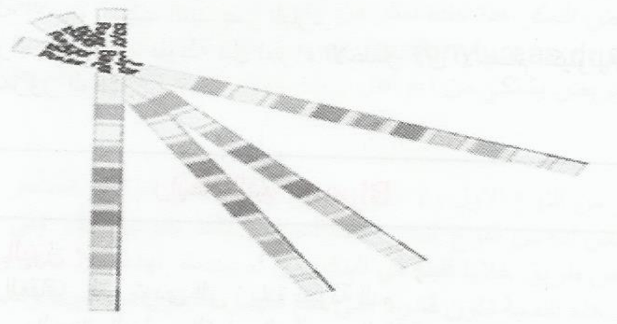
١جم من البينزيدين الجافيزاب فى ١٠٠مل من حمض الخليك المركز (الثلجى).

لاحظ: يراعي الحرص عند لمس البنزيدين بشكل مباشر نظرا لخطورته على الصحة.

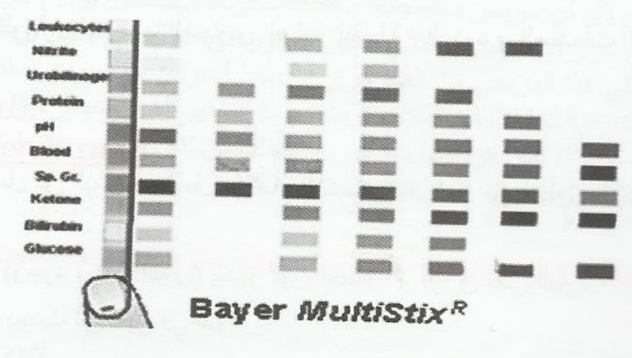
- يفضل استخدام شريط الغمس فى هذا الأختبار.
- **يمكن إجراء هذا الإختبارعلى البراز للكشف عن الدم الخفى به ولكن يراعى الأتى :-**
  - ينبه على الشخص عدم تناول لحوم حمراء قبل اجراء الإختبار بمدة كافية حوالى ٣-٥ أيام وأيضا تناول الخضروات قبل الإختبار ٢٤ ساعة.
  - هذا الإختبار مفيد فى الكشف عن حالات القرحة المزمنة للمعدة و الإثني عشر.

**طريقة الإختبار :** نأخذ جزء من عينة البراز فى حجم حبة الفول (١جم) مع ملاحظة أن تكون من الجزء الغامق فى البراز(أسود أو بنى غامق) وهذا لان وجود الدم فى البراز يجعله يميل الى اللون الأسود دائماً. ثم تذاب العينة المنتخبة فى ٥ مل من حمض الخليك المركز ثم تصفى بمصفاة البراز ثم نتعامل مع الراشح بنفس طريقة الكشف عن الدم الخفى فى البول سابق الذكر.

## شرائط الغمس:



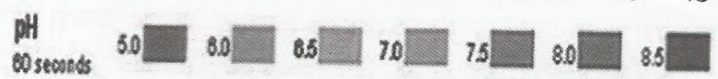
## شرائط البول:







شريط البول لتعيين وجود الصفراء فى البول




شريط البول لمعرفة تفاعل البول حمضى او قاعدي او متعادل



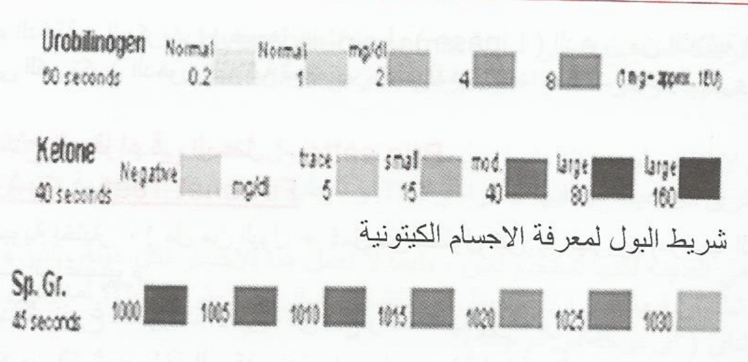

شريط البول لقياس نسبة البروتين او الزلال

Nitrite
60 seconds
Negative
Positive
Positive
(Any degree of uniform pink colour is positive)

شريط البول لقياس النيتريت الدال على وجود البكتيريا فى البول

Glucose
30 seconds
Negative
g/dl (%) 1/10 (tr.) mg/dl 100
1/4 250
1/2 500
1 1000
>=2 >=2000

شريط البول لقياس السكر فى البول




شريط البول لمعرفة الاجسام الكيتونية

Sp. Gr.
45 seconds
1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030

شريط البول لمعرفة الكثافة النوعية

**من هذه الشرائط نوعان :-**

- نوع محدود يكشف عن مواد محددة فى البول مثل السكر والأجسام الكيتونية والزلال.
- نوع يكشف عن تسعة إختبارات فى البول / البروتين/ السكر / الكيتون / الدم / الكثافة النوعية / أملاح الصفراء / الأصباغ / التفاعل/ وخلايا الصديد.

**يجب مراعه الآتى عند إستخدام شرائط الغمس :-**

- أن تكون الشرائط فى فترة صلاحية الصنع.
- أن تكون محفوظة فى العبوة المخصصة لها ولا تخرج الا عند الإستعمال.
- اى تغير على الشريط قبل الإستعمال فى المساحات الملونة يعتبر تالف ولا يعتد بنتيجته.
- أن يتم مراجعة الشريط بعد غمسه بالألوان الموجودة على العبوة من الخارج فى خلال الفترة المحددة لذلك.
- أن يتم التخلص من الشرائط المستعملة أولاً بأول حتى لا يُعاد استخدامها بالخطأ مرة أخرى.

## خامساً: املاح الصفراء Bile salts

تصنع أملاح الصفراء من الكوليستيرول بواسطة خلايا الكبد

**فوائد أملاح الصفراء:-**

١- هضم وإمتصاص الدهون.
٢- تساعد على إمتصاص الفيتامينات الذائبة فى الدهون /A/D/E/K.

**مسار أملاح الصفراء :-**

تصنع فى الكبد ثم إلى القناة الكبدية العامة ثم إلى القناة المرارية ثم تخزن فى الحويصلة المرارية لحين الوجبات وبعد وصول الطعام الى الإثنى عشر تصب كميات منها على الطعام لإتمام عملية الهضم.

**س: كيف يتم هضم الدهون بواسطة أملاح الصفراء ؟**

ج : يتم تحويل الدهون الموجودة فى الوجبة الغذائية إلى ما يسمى المستحلب الدهنى بعد تعرضها لكميات من العصارة وأملاح الصفراء حيث تتكسر الدهون و بالتالى تتخللها الإنزيمات ( Lipase ) الذى يفرز

بواسطة الأمعاء الدقيقة و البنكرياس وغيرها حيث يحول ( Lipase ) الدهون من الثلاثية الى ثلاث أحماض وجليسرول وهى التى تكون الدهون الثلاثية ثم تمتص هذه الدهون بعد عمليات كيمائية أخرى.

## الكشف عن أملاح الصفراء فى المعمل :- Bile salts

### ١- إختبار فوشيت :- Fouchet Test

- نأخذ فى أنبوبة إختبار ١٠ مل من البول + ٤مل من محلول كلوريد الباريوم (مرسب البليروبين)+ ١مل من كبريتات الماغنيسيوم.
- ثم نرج جيدا ثم نفرغ محتويات الأنبوبة فى قمع وضعت به ورقة ترشيح.
- بعد الإنتهاء من الترشيح ناخذ الورقة ونجففها جيدا بواسطة شبكة سلك على اللهب.
- ثم نضع قطرة من محلول (فوشيت) على الراسب الموجود على الورقة.

**المشاهدة:**

- فى حالة وجود أملاح صفراء فى العينة تتكون هالات خضراء وزرقاء ملونة حول قطرة المحلول التى وضعت على الورقة.
- فى الحالة السلبية (عدم وجود أملاح الصفراء) لا يحدث اى تغير على الورقة.

لاحظ محلول فوشيت يتركب من (٢٥ جم ثلاثى حامض كلوريد الخليك تذاب فى ٥٠ مل ماء مقطر).

### ٢- إختبار زهر الكبريت Hay's Test

توضع كمية من البول فى كأس مخروطى ثم يوضع على سطح مستوى ويترك ثم ننثر قليل من بودرة زهر الكبريت على سطح البول ثم نلاحظ

**المشاهدة:**

فى حالة وجود أملاح الصفراء : تغوص وتترسب حبيبات الكبريت فى قاع الكأس.
فى حالة عدم وجود أملاح الصفراء : لا تترسب حبيبات الكبريت (تظل عالقة على السطح).
ملحوظة: يجب مراعاة أن تكون درجة حرارة البول منخفضة اى أقل من حرارة الجسم أثناء عمل الاختبار/ يجب أن لا يتعرض الاختبار لأى إهتزاز من الخارج عند نثر الكبريت على سطح البول.

## سادساً: صبغات الصفراء Bile Pigments

توجد فى البول بكميات قليلة ( Urobilinogen )
سوف يعرض هذا بالتفصيل فى الاختبارات الخاصة بالكبد والصفراء فى الدم.

## سابعاً: البيليروبين Bilirubin

ما هو البيليروبين ؟ هو ناتج تكسير كرات الدم الحمراء وسوف يتم شرحه بالتفصيل فى تحليل البيليروبين في الدم. وهو عبارة عن مادة طبيعية موجوده في الدم ونسبته لا تتعدى الواحد الصحيح مجم/ ديسيلتر.

ولو عدت النسبه الواحد الصحيح نسمي الحالة Hyperbiliubinaemia
اما لو عدت ٢.٥ نسميها مرض الصفراء او اليرقان بالعربي Jaundice

**في المعمل :**

طبعا هذا التحليل لا يُطلب لوحده الا نادرا و يُعمل في تحليل البول الكامل ، المهم أنك في المعمل لو بتشتغل بالشرايط سوف ترى كل عينه هل فيها صفرا أم لا ؟؟ لو أعطى الشريط نتيجة ايجابية اذن يوجد بيليروبين في البول.
الطريقة الثانية وهي القديمه لكنها تستخدم للأن ، طبعاً لا نعمل هذا الاختبار لكل عينة ، اذن ماذا نفعل؟؟؟
العينة التي يوجد شك ان فيها صفرا لازم نعمل لها اختبار الصفرا ، و متى نشك؟؟؟ لما يكون لون البول قريب من لون الشاى ( أى درحة من درجاته).

**الاختبار:**

نملء ثلثين انبوبة زجاج بالبول بعد ما يدور في السنترفيوج ثم نضع علي جدار الانبوبه ( يود أو صبغة يود من الصيدليه) ثلاث أو أربع نقط ثم نرى الأتى:

١- لو سلبي فإن لون البول سوف يبقي كما هو واليود سوف ينزل تحت ويختلط بالبول.

٢- لو ايجابي سوف نرى عند التقاء البول باليود تكون حلقه لونها اخضر. لو وجدت البيليروبين موجود في البول اذن هذا هو النوع المباشر من الصفرا . لان النوع الغير مباشر لا ينزل في البول.

## 3- Microscopic Examination
## الفحص الميكروسكوبى

**الفحص :**

تأخذ حوالى ١٠ مل من البول فى أنبوبة ثم نضع الأنبوبة فى جهاز السنتر فيوج (الطرد المركزى) وتدار عند السرعة الأول لمدة من ٢:٣ دقيقة بعد ذلك نأخذ الراسب و يفحص على شريحة زجاجية تحت الميكرسكوب

صور تقريبية للاشكال التى تظهر فى البول

## اولاً: الاملاح

**توجد الأملاح في البول على صورتين:**

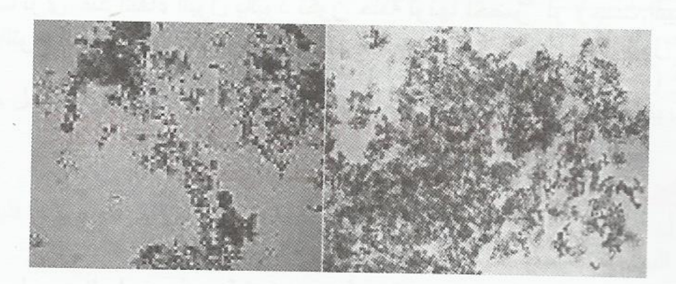
الأولى : مُشكلة أى ذات شكل محدد وتسمى (Crystals)

الثانية : أشكال عشوائية غير منتظمة أو رملية وتسمى (Amorphous)

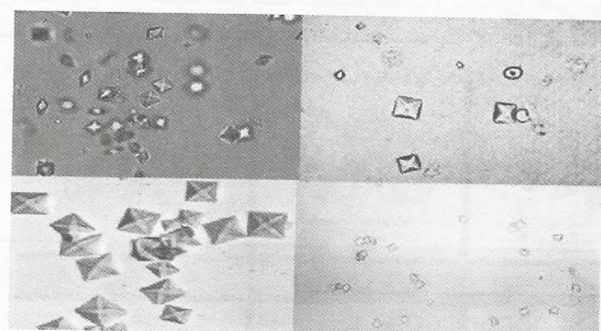
**لاحظ :** الذى يحدد نوع الأملاح فى البول هو التفاعل بمعنى أنه توجد أملاح فى البول الحامضى التفاعل تختلف تماماً عن أملاح البول القاعدى التفاعل.

**أمثلة لأملاح البول الحامضى -:**

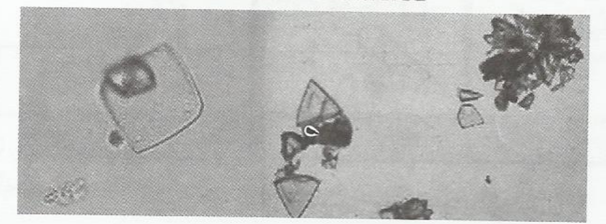
- أملاح حمض البوليك ( Uric Acid)
- أملاح الأكسـالات (Calcium Oxalate)
- يورات غير مشكلة Amorphous Urates



Amorphous Urates



Calcium Oxalate



Uric acid crystals in urine

**أمثلة لأملاح البول القاعدى :-**

- الفوسفات الثلاثية Triple Phousphate
- فوسفات الجير الغير مشكلة Amorphous Phousphates



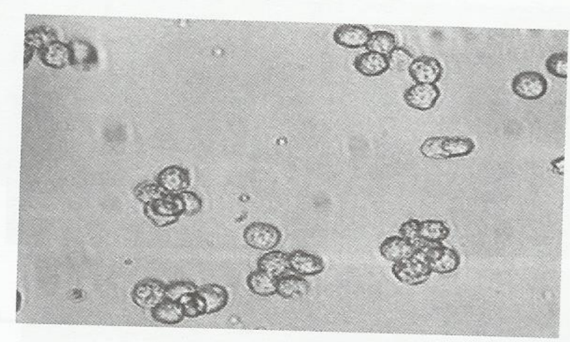
Triple Phousphate



Amorphous Phousphates

## ثانياً: خلايا الصديد

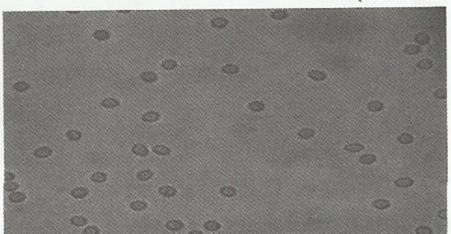
هى عبارة عن كرات دم بيضاء ميتة (١٢ ميكرون) غير مستديرة توجد حبيبات بداخلها تكثر فى حالات إلتهاب مجرى البول الناتج عن عدوى بكتيرية. كثرتها تغير من لون البول ومظهره. يفحص راسب البول بالعدسة الشيئية الصغرى (التى نرى بها بالعين المجردة) قوة ١٠ ثم تبدل بعدسة التكبير العظمى قوة ٤٠ (H.P.F) لنتمكن من عد خلايا الصديد فى العينة.



Pus cells

## ثالثاً: كرات الدم الحمراء R.B.Cs

هى عبارة عن أقراص حمراء مستديرة (٧ ميكرون) مائلة للإصفرار وليس لها نواة ، و لا توجد فى البول الطبيعى الا بنسبة (من ٢:٣ خلايا ).



Red blood cells

### غالباً ما توجد فى حالات:

- حالات حصوات الكلى.
- عقب عملية تفتيت الحصوات.
- الإصابة بالبلهارسيا النشطة.
- حالات سيولة الدم.
- تعرض الأشخاص للحوادث والصدمات و الرضوض الشديدة.

## رابعاً: الخلايا البشرية Epithelial cells

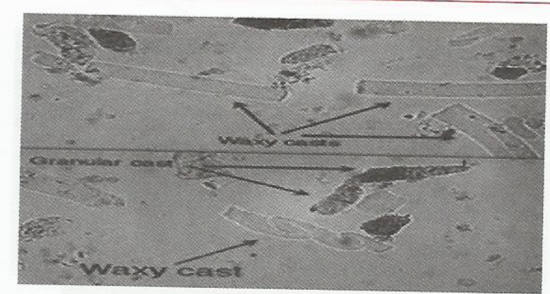
هى خلايا أنسجة طلائية ذات أشكال متعددة وتكون منفردة أو فى مجموعات و تأخذ شكل أوراق الأشجار أو الألياف النباتية وهى أحياناً تكثر فى بول السيدات عن الرجال.




Epithelial cells

## خامساً: الاسطوانات Casts

هى أجسام اسطوانية الشكل تأتى من الكلى وفى الغالب تأخذ شكل الأنابيب الكلوية و وجودها فى البول مؤشر على وجود إلتهابات فى الكلى.

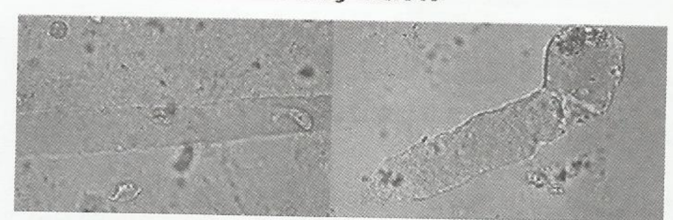



**ويستلزم ذلك عمل تحليل وظائف الكلى وتوجد عدة أشكال للأسطوانات منها :-**

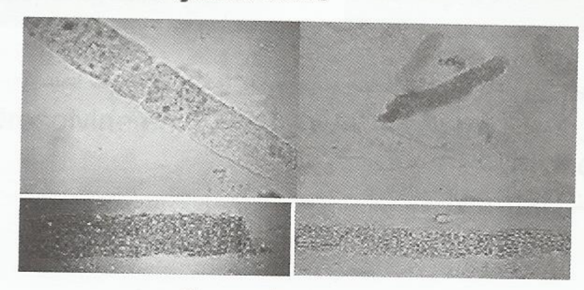
- الإسطوانات الشفافة (Hyaline)
- الإسطوانات المحببة (Granuler)
- الإسطوانات الصديدية (Pussy)
- الإسطوانات الدموية (Bloody)
- الإسطوانات شمعية (Waxy)
- الإسطوانات دهنية (Fatty).



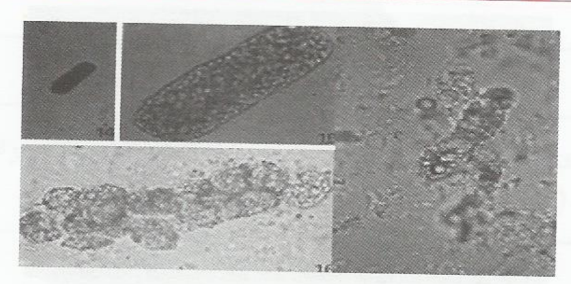

Fatty Casts



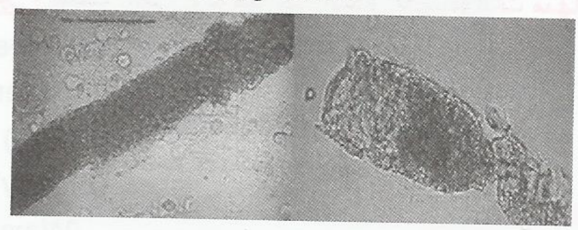
Hyaline Cast



Granular cast



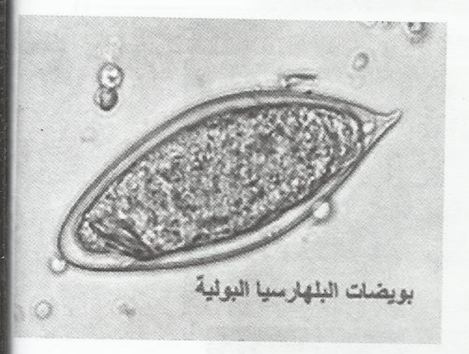
Fatty Cast



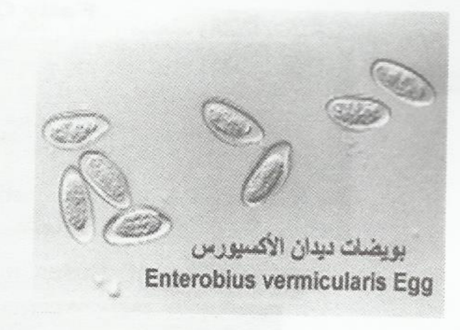
Bloody cast

## Parasites سادساً : الطفيليات

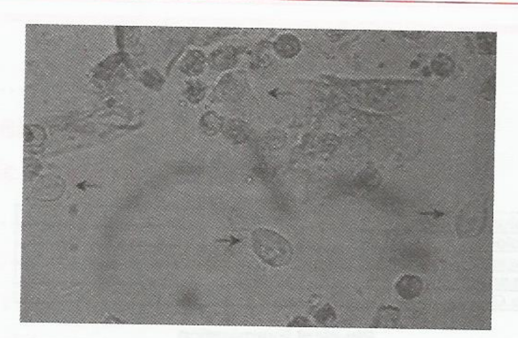
فى حالات الإصابة بالبلهارسيا البولية (هيماتوبيم) (Schistosoma hematobium) ذات الشوكة الطرفية يمكن أن نرى البويضات فى راسب البول ، ويكون البول مدمم (به دم) فى أغلب الأحوال ، كما أنه يمكن مشاهدة بويضات ديدان الأكسيورس فى بول الإناث دون الرجال وهناك أيضا نوع من الطفيليات والذي غالبا ما يصيب النساء عادة وهى trichomonas vaginalis



بويضات البلهارسيا البولية



بويضات ديدان الأكسيورس
Enterobius vermicularis Egg



**Trichomonas vaginalis**

## أمثلة على تحليل البول

**مثال ١ على تحليل بول :**

**Urine analysis**

Physical examination:
COLOR: ……………………Purple.
Aspect: ………………………turbid
Deposit: +
Microscopic examination: Calcium oxalate (+++)

**التعليق :** فى هذا التحليل نلاحظ وجود أملاح أوكسالات في العينة مما جعل العينة معكرة.

**العلاج :** يجب على المريض تناول كولي يورينال فوار .Coli-urinal eff

أو سيتروسيد ماغنسيوم فوار .Citrocid mag. Eff

أو ايبماج فوار .Epimag eff.

مع عدم تناول الأطعمة التى تحتوى على أملاح أوكسالات مثل المانجو و الطماطم.

**مثال ٢ على تحليل بول:**

**التعليق :** هذا التحليل طبيعي ويحتوي على نسبة بسيطة من املاح اليوريك أسيد.

**العلاج:** يجب تناول فوار لأملاح اليوريك أسيد مثل يوروسولفين .Urosolvine eff

أو يوريفين فوار .Urivine eff

**ملحوظة** : كلمة Nil تعنى Normal

## مثال٣ على تحليل بول:

### Urine Analysis

Physical Examination

| | |
|---|---|
| Volume | Sample |
| Colour | Yellow |
| Aspect | Clear |
| Reaction | Acidic |
| Sp.Gr | |

Physical Examination

| | |
|---|---|
| Albumin | Nil |
| Sugar | Nil |
| Keton | Nil |
| Nitrite | Nil |
| Bilirubin | Nil |
| Bile Salts | Nil |
| Urobilinogen | Normal |

Microscopic Examination

| | | |
|---|---|---|
| R.B.Cs | 0 - 1 / | H.P.F |
| Pus Cells | 1 - 3 / | H.P.F |
| Epithelial Cells | Nil | H.P.F |
| Casts | Nil | |
| Crystals | Uric acid (Few) | |
| Amorphous Material | Nil | |
| Bilharzial Ova | Nil | |

**Urine analysis**

| | |
|---|---|
| Color: | ...yellow |
| appearence : | ...clear |
| Specific gravity : | ...1.020 |
| ph: | ...7 |
| Glucose: | ...negative |
| Protein: | ...negative |
| hemoglobin: | ...Positive |
| Urobilinogen: | ...normal |
| bilirubin: | ...negative |
| Nitrite: | ...negative |
| Ketone: | ...negative |
| **:Microscopic Examination** | |
| Leucocytes: | ...1-2/field |
| Erythrocytes: | ...40-50/field |
| Epithelial cell : | ...1-2/field |
| Cylinders: | ...0/field |

**التعليق :** هنا نلاحظ نسبه عاليه من كرات الدم الحمراء فى البول وهذا قد يدل على حصوات فى الكلى + التهاب ميكروبى فى الجهاز البولى.

**العلاج:** يجب إعطاء مضاد حيوى مطهر للمسالك البولية مثل سيبروفلوكساسين .Ciprofloxacin tab أو سيبرو .Cipro tab
+ فوار للأملاح لتفتيت الحصوات و قد تحتاج الحصوات اذا كانت كبيرة الى تفتيتها بعملية جراحية أو بالليزر.

**مثال ٤ على تحليل بول:**

| **:Physical Properties** | |
|---|---|
| Colour: | Yellow |
| Odour: | Nil |
| Aspect: | Clear |
| Reaction: | Acidic |
| **:Pathological Examination** | |
| Protein: | Nil |
| Sugar: | Nil |
| Urobilinogen: | Nil |
| Bile Pigments: | Nil |

**Microscopic Examination**
R.B.cs: 0 -1 / H.P.F.
Pus cells: 25 - 35 / H.P.F.
Epithelial cells: Nil
Cast: Nil
Crystals: Nil
Other Findings: Candida (+)

**التعليق :** هنا نلاحظ نسبه عاليه من الصديد فى البول + فطريات الكانديدا.

**العلاج:** يجب إعطاء مضاد حيوى مطهر للمسالك البولية مثل سيبروفلوكساسين Ciprofloxacin tab.
أو سيبرو Cipro tab.
+ أقراص مضادة لفطر الكانديدا مثل:
ديفلوكان ١٥٠ مجم Diflucan 150 mg Cap. / فنجيكان كبسول Fungican 150mg Cap.
كبسولة واحدة تكرر بعد أسبوع.
+ اذا كان هذا التحليل لسيدة فإن فطر الكانديدا قد يؤثر على منطقة المهبل و يؤدى إلى إصابتها بفطر الكانديدا أو قد يكون سبب ظهور الكانديدا فى البول هو وجوده فى المهبل و اختلاط البول بهذا الفطر أثناء نزوله من منطقة المهبل و لذلك يجب إضافة كريم مهبلى مضاد للكانديدا (علاج موضعى ) مثل:
جينودكتارين كريم مهبلى Gyno-daktarin Vaginal Cream

**مثال على تحليل بول:**

**Urine Report**

**1- PHYSICAL EXAMINATION**
Volume ......sample ..................
Colour .........yellow ..................
Reaction ......acidic ..................
aspect ......turbed ..................
sediment ......slight ..................
Specific gravity ......-- ..................

**2- CHEMICAL EXAMINATION**
protien ......nil ..................
glucose ......nil ..................
acetone ......nil ..................
others ......-- ..................
bilirubin ...........nil ..................
urobilinogen ......normal ..................
Bile salts ...........-- ..................
haemoglobin ...........nil

**3- MICROSCOPIC EXAMINATION**
pus cells ......2-4 ............................/ H.P.F. ........................
Red cells ......3-2 ............................/ H.P.F. ........................
Epithelial cells ......+ ..........................................................
Casts ..............nil ..........................................................
Crystals ......ca oxalate + ..........................................................
Amorphous materials ......nil ..........................................................

**التعليق :**

هذا التحليل نلاحظ فيه وجود الأتى:

١- صديد لكن بنسبة صغيرة لا تحتاج لمضاد حيوي لأنها أقل من ٣٠ بكثير.

٢- كرات دم بنسبة صغيرة وبالمستوى الطبيعي.

٣- ملح أوكسالات oxalate وسيحتاج المريض إلى فوار وليكن Epimag مثلاً.

هذه أهم ملامح التحليل السابق

**العلاج:**

١- **نصائح للمريض :**

- **التقليل من الأملاح و الحوادق و المخللات:** لأن الاملاح كما هو معروف انها تعمل water retention وبالتالي تقل كميه البول المفرزة و بالتالي يحدث تركيز لأملاح الأوكسالات في البول مما يساعد علي تكوين الحصوات.
- **البعد عن الأكلات الغنيه باملاح الاوكسالات:** كالطماطم والسبانخ والموالح ( البرتقال واليوسيفي) والفراوله والتوت والتين والمانجو.
- **شرب الكثير من السوائل يومياً وخصوصاً المياه العاديه** أو عصير القصب ، وذلك حتي نساعد علي عدم تراكم الأملاح في الكلي والحالب مسبباً لحصوات الاوكسالات في الكلي.
- **التقليل من منتجات الألبان:** لماذا؟ لأن الكالسيوم اوكسالات لكى تتكون لازم وجود شقين شق الاوكسالات وشق الكالسيوم وبالتالي فمن الطبيعي ان المريض لو قلل من الكالسيوم في الطعام فهذا سوف يقلل من تكوين الحصوات لكن ليس معني ذلك ان المريض يمتنع نهائيا عن الاطعمة التي تحتوي علي كالسيوم نظرا لاهميته للجسم.

٢- **مسكن للألم :** مثل **كتافلام أمبول** .Catafalm Amp / **أولفين أمبول** .Olfen Amp فى حالة اذا كان المريض يعانى من آلام فى الجنب. (حقنة أو قرص عند اللزوم).

٣- **فوار للتخلص من الأملاح :** مثل **زينوماج فوار** .Xenomag Eff / **أبيماج فوار** .Epimag eff / **سيتروسيد ماغنيسيوم** .Citrocid Mag ( كيس على نصف كوب ماء ٣ مرات قبل الأكل).

كما يوصف ايضا فوار البروكسيمول وذلك لاحتوائه علي خلاصة الحلفا بر و البيبرازين والهيكسامين والتي تعمل ك antiseptic ويساعد في ارتخاء الحالب مما يساعد علي طرد أكبر كمية من الصديد مع البول كما انه يخفف من اعراض الحرقان وعسر التبول.

٤- **بخصوص الصديد:**

اولا النسبه المذكوره تعتبر في النسبه الطبيعية ، كذلك نسبة خلايا الدم الحمراء هذه النسبه تعتبر مرتفعة ومسببة لأعراض التهاب مجري البول من عسرفي التبول وحرقان عند البول وممكن ان تؤدي اذا زادت لعدم التحكم في التبول (سلس بول).

وارتفاع نسبة الصديد في البول ممكن ايضاً ان يكون مؤشر علي الأتى:

- Urinary tract infection
- Inflammation of the kidneys
- Inflammation under the foreskin of the penisor in the vagina.

وممكن ان تكون مؤشر علي مرض الذئبه الحمراء:

(systemic lupus erythematosus (SLE)

او حتي ممكن ان يكون دليل علي وجود سرطان المثانه

**ويتوقف العلاج علي نسبة الصديد :**

- **اذا كانت أقل من ١٠٠ :**

يوصف لها Urinary antiseptic or antibacterial
كاليوفامين ريتارد Uvamin Retard ---> كبسوله كل ١٢ ساعه
او الماكروفيورانتوين ( nitrofurantoin)
كبسوله ٣ مرات يوميا من تركيز ١٠٠ مجم
او ٢ كبسوله ٣ مرات من تركيز ٥٠ مجم
وممكن ايضا مركبات السلفا مثل سيبتازول أقراص Septazole و ستريم أقراص Sutrim
و ترايميثوبريم Trimethoprim و سبترين دى أقراص Septrin D

- **اما اذا كانت اكثر من ١٠٠:**

فيعطي مضادات حيوية أقوي ويفضل مجموعة الكينيلون Quinolone مثل:
نوراسين أقراص Noracin / سيبروسين أقراص Ciprocin / سيبرو فلوكساسين أقراص Ciprofloxacin / نورباكتين أقراص Norbactin
(قرص كل ١٢ ساعه ) ، ولكنها غير مناسبه للحوامل والاطفال اقل من ١٦ سنه ومرضي الكبد لذلك في هذه الحالات تستبدل بالسيفالوسبورين:
زينات أقراص Zinnat ------- Cefuroxime ------- 2nd generation
قرص كل ١٢ ساعه
او كيبوريكس Ceporex -------- Cefalaxin------ 1st generation
قرص ٣ مرات يومياً.

## تحليل الدم أو صورة دم كاملة CBC

سي بي سي اختصارا C.B.C (Complete Blood Count) وترجمته تعني (عد الدم الكامل)..يعطينا صوره كامله للدم ومكوناته...
يعني هذا التحليل يشمل قياس مكونات الدم اللي تشمل :

- R.B.C أو Erythrocytes تعني كرات الدم الحمراء.
- W.B.C أو Leukocytes تعني كرات الدم البيضاء.
- Platelets تعني الصفائح الدمويه.
- Hgb أو Hb تعني الهيموجلوبين.

طبعا توجد مصطلحات أخرى في هذا التحليل سوف نذكرها فيما بعد........

هذا التحليل نستفيد منه في معرفة حالة دم المريض من فقر الدم.....نزيف......عدوى أو حساسية مثلا حسب ارتفاع كل مكون من مكونات الدم أو انخفاضه..
يُستخدم كتشخيص مبدئى للطبيب وعلى أساسه يطلب الطبيب تحاليل أخرى

### كيف يتم أخذ العينة ؟

يقوم أخصائى التحاليل بأخذ عينة دم للقيام بتحليل صورة الدم الكاملة عن طريق سرنجة يتم إدخالها فى الوريد الموجود بالذراع عادة ، و ذلك بعد تنظيف مكان إدخال السرنجة جيداً بواسطة قطعة من القطن و الكحول.

## أولاً : عدد خلايا الدم الحمراء RBCs) Red blood cells count)

ثم يتم تغطية مكان سحب العينة ، و يتم بعد ذلك تحضير العينة للفحص و تظهر نتيجة التحليل عادة بعد بضع ساعات أو فى اليوم التالى مباشرة ، و فى حالات الطوارىء تظهر النتيجة بعد دقائق قليلة.

### الطريقة العملية لسحب عينة الدم (بالتفصيل)

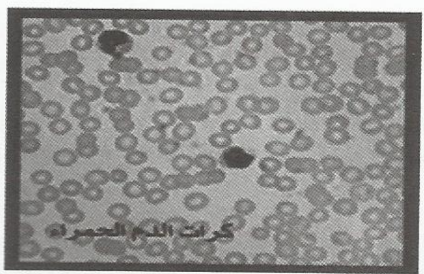
(١) وضع يد المريض فى مكان مريح و فردها بحيث يكون وجه اليد للأعلى.
(٢) ربط التورنيكيت (رباط ضاغط) بقوة كافية فوق الكوع بمسافة إصبعين تقريباً أى بين الكوع و العضلة حتى يتضح الوريد (أقصى مدة لربط التورنيكيت من دقيقة إلى دقيقتين حتى لا نمنع تدفق الدم إلى طرف الذراع و الأصابع).
(٣) يتم اختيار الوريد بعناية بتجنب الأماكن المحروقة و المجروحة إن وجدت.
(٤) يحدد مكان الوريد بالنظر و اللمس معاً.
(٥) نطلب من المريض أن يقوم بإغلاق قبضة يده بقوة لإبراز الأوردة.
(٦) إذا كان من الصعوبة إيجاد الوريد نقوم بعملية تدليك اليد من الرسغ إلى الكوع مما يدفع الدم إلى الوريد.
(٧) تنظيف مكان الوريد بالمسحة الطبية المحتوية على الكحول و مسحها بقطنه حتى تجف.
(٨) عدم لمس مكان الوريد بعد التنظيف.
(٩) فرد مكان الوريد بإصبع اليد اليسرى.
(١٠) وضع أحد الأصابع قبل مكان الوريد.
(١١) إنزال سن الإبرة باليد اليمنى فوق إصبع اليد اليسرى حتى تأخذ الحقنة زاوية ميل ٤٥ درجة.
(١٢) إدخال السن برفق و بسرعة و سحب مقبض الحقنة برفق.
(١٣) عند انتهاء عملية سحب الدم يتم فك التورنيكيت (الرباط) و فتح قبضة يد المريض.
(١٤) إخراج سن الإبرة و وضع قطعة من القطن مكانها و الضغط عليها بالإصبع.
(١٥) يتم تفريغ الدم الموجود فى الحقنة فى الأنابيب المستخدمة للتحاليل المطلوبة.
(١٦) كتابة بيانات المريض على الأنابيب.
(١٧) وضع لاصقة طبية على مكان سحب العينة فى ذراع المريض.

### نتيجة التحليل

**ويشتمل التحليل (complete blood count ) على الآتى:**

Hemoglobin (Hb)
Hematocrit (Hct)
Total white blood cells (WBCs)
Total red blood cells (RBCs)
Mean cell volume (MCV)
Platelet count

وفى هذا التحليل نرى كم كرة دم حمراء موجودة في المليميتر المكعب في الدم كله وتكون النسبة الطبيعية لها في الرجل من٤.٣ مليون الي ٥.٩ مليون خلية أما في النساء فتكون من٣.٥ مليون الي ٥.٠ مليون خلية .




**أسباب الزيادة فى عدد خلايا الدم الحمراء:**

- التدخين.
- نقص الأكسجين.
- الجفاف الشديد مثل حالات الإسهال الشديد.
- أمراض القلب الخلقية.
- تليف الرئتين.
- أمراض الكلى.
- وجود بعض أنواع الهيموجلوبين غير الطبيعى.
- حمى البحر الأبيض المتوسط.

**أسباب النقص فى عدد خلايا الدم الحمراء:**

- النزيف الحاد.
- نقص الحديد.
- نقص حمض الفوليك و فيتامين ب١٢.
- فشل النخاع العظمى فى حالات العلاج الاشعاعى والسرطانات والعدوى الشديدة.
- مرض سرطان الدم (اللوكيميا).

## ثانياً : الهيماتوكريت (Hct or PCV) Hematocrit)

هى عبارة عن نسبة خلايا الدم الحمراء فى عينة الدم و هى تكون غالباً ٣ أضعاف قيمة Hb (Haemoglobin) وتكون في الرجال من ٤٢% الي ٥٢% و أحياناً تُكتب (٠.٤٢ الي ٠.٥٢) أما في النساء فنسبته الطبيعية تكون ٣٧% الي ٤٧% او تكتب (٠.٣٧ الي ٠.٤٧ ).

**ما هى الإستفادة من هذا التحليل؟**

**في حالة انخفاض Hct** وهذا يحدث في حالات:

- الأنيميا.
- النزيف.
- فشل النخاع العظمى.
- الغسيل الكلوى.
- سرطان الدم.

- سوء التغذيه.
- الروماتيزم.
- أو في حالة فقدان الدم الشديدة أو في حالة overhydration وهذه معناها أن كمية السوائل التى يأخذها الجسم أكثر بكثير من كمية السوائل التى يفقدها وفي هذه الحالة تكون اساسا الاوعية الدموية ممتلئة وبالتالي هذه السوائل الزيادة سوف تتسرب من الاوعية الدموية وتذهب بين الخلايا ويحدث edema .

**وفي هذه الحالة لازم نحدد سبب overhydration :**

- سواء أكان heart failure في هذه الحالة يكون القلب غير قادر على ضخ الدم الذي يأتى اليه ، يُفضل عمل تحاليل أخري للتأكد سوف تشرح فيما بعد.
- أو كان kidney disorders في هذه الحالة تكون الكلي غير قادرة على التخلص من السوائل .

يتم عمل وظائف للكليتين للتأكد (سوف تشرح فيما بعد) ويُفضل أيضاً عمل اشعة أو قد يكون الجسم يفرز كميات كبيرة من anti diuretic hormone وهذا الهرمون يعطى اشارة للكلي انها لا تتخلص من السوائل يعني يعمل احتباس ويحدث افراز زيادة لهذا الهرمون من الجسم عند وجود التهاب رئوي أو stroke أو أن المريض يستعمل أدوية مثل NSAIDs, sertraline, carbamazepine.

**متي أطلب صورة دم أو أرشد المريض لعمل تحليل صورة دم أو لعمل Hct:**

عندما توجد الاعراض الأتية:

- اديما في القدمين (أيضاً يُفضل عمل تحاليل للكليتين) أو في أسفل الظهر.
- عندما يكون هناك صعوبة في التنفس (لان هناك كمية من السوائل تُختزن في الرئيتين ) ويكون المريض غير قادر على التقاط نفسه خصوصا عنما يستلقي علي الارض (لأن السوائل المختزنة في القدمين تتحرك لأعلي الي البطن ثم الرئتين وبالتالي لا يستطيع المريض أن يلتقط نفسه) هنا يجب عمل اشعة علي الرئتين (تضخم).

**العلاج** يكون بأستعمال مدرات البول ( diuretics) وعلي رأسهم thiazide وهذا لتقليل كمية المياه ثم التعرف علي السبب وعلاجه حسب الحالات التي تم ذكرها.

**في حالة زيادة Hct** هذا يكون ناتج عن:

- Dehydration.
- أو Polycythemia و هى معناها زيادة كرات الدم الحمراء عن الحجم الطبيعي وفي هذه الحالة bone marrow يخلق كرات الدم بأستمرار مما يؤدي الي زيادتها وبالتالي زيادة حجم الطحال لانه المسئول عن التخلص من هذه الكرات الزيادة وبالتالي لكى يكيف الطحال نفسه مع هذا الوضع حجمه يزيد وكمان الكبد حجمه يزيد وطبعا لما الطحال يزيد حجمه يملأ منطقة البطن وبالتالي المريض يشعر دائماً انه عنده انتفاخات وان بطنه مليانه والحالة هذه ينتج عنها صداع باستمرار ، دوخة ، عدم اتزان في السمع ، دوخة ، دوار وغالبا ما يكون الضغط مرتفع ،غثيان ، قيء ، زنة في الاذن ، يشعر بالارهاق ، اضطرابات بالنظر، حكه وهرش بجميع انحاء جسمه (الا اذا كان هناك سبب أخر يسبب له هرش ) , طبعا والمصيبة الكبري انه قد يحدث جلطات في اليد والقدم ومن ثم القلب وهكذا. هذه الحالة تحدث لشخصين كل مائة الف شخص.

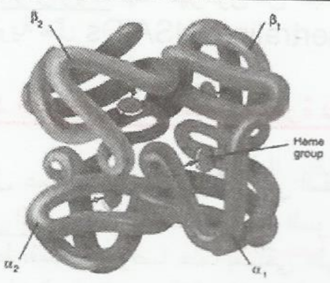
**ملحوظة :** في حالة عدم علاج هذه الحالة نصف المصابين بها يموتوا في خلال سنتين وفي حالة العلاج ممكن يعيش من ١٥ الي ٢٠ سنة.

**العلاج :**

يكون بطريقة تشبه طريقة التبرع بالدم (يتم سحب هذا الدم الزائد كل فترة ممكن تصل الي عدة شهور ) الي ان يصل Hct الي النسبة الطبيعية وطبعا ممكن ناخد الاسبرين علشان الجلطات وهذا سوف يساعد على وقف الشعور بحرارة أو حرقان (أكلان ) اليد والقدم ، بالإضافة الى بعض الادوية الاخري مثل الانترفيرون.

و لذلك عنما توجد هذه الأعراض يجب أن ترشد المريض أنه يعمل تحليل Hct ، وطبعا يكون من الطبيعي ان RBCs و Hb تكون مرتفعة.

## ثالثاً : نسبة الهيموجلوبين (Hb) Hemoglobin




وهو ما يعني الهيموجلوبين وهو يكون بداخل كرات الدم الحمراء وهو يتكون من بروتين وحديد (haem + glubin) وطبعا من المعروف ان كرات الدم الحمراء تتكسر كل ١٢٠ يوم وبالتالي سوف يحدث تكسير للهيموجلوبين مما ينتج عنه افراز الحديد في الدم ويأتى بروتين اسمه ترانسفيرين ويبدأ يجمع هذا الحديد الناتج ويوصله الي bone marrow لكى يصنع هيموجلوبين من جديد لكن بروتين الترانسفيرين هذا لا يستطيع أن يجمع الحديد كله و يتبقى جزء من الحديد في الدم و هذا الجزء يدخل في تركيب البيليروبين الذي يفرز مع الصفراء وهو المسئول عن اللون البني المصفر للبراز.

**وظيفة الهيموجلوبين :** هي نقل الاوكسجين من الرئتين الي جميع انحاء الجسم.

**ما هى النسبة الطبيعية للهيموجلوبين؟:**

- في الرجل تكون من ١٤ الي g/dL١٨.(جرام لكل ديسيليتر )
- اما النساء فتكون ١٢ الي g/dL١٦ (جرام لكل ديسيليتر ) .
- في الاطفال من ١١ الي g/dL١٦.(جرام لكل ديسيليتر )

**في حالة نقص Hb** هذا يعطى indication اشارة لوجود انيميا وتكون غالبا ناتجة عن نقص الحديد لانه توجد حالات اخري يكون فيها الحديد موجود بنسب جيدة ولكن الجسم غير قادر على امتصاصه وطبعا هناك تحاليل تحدد لنا نوع النقص بالضبط هل هو حديد ام غيره ولكن فيما بعد و لذلك لا يتم الحكم من خلال هذا التحليل على أن الأنيميا ناتجة عن نقص حديد.

**في حالة زيادة Hb** :تم ذكر هذه الحالة بالتفصيل وهي التي ينتج عنها زيادة ايضا في Hct.

## رابعاً : متوسط حجم الخلايا (MCV) Mean cell volume

هو عبارة عن متوسط حجم خلايا الدم الحمراء ، وهو عبارة عن نسبة Hct الي RBCs ، النسبة الطبيعية هي من ٨٠ الي ١١٠.

في حالة انخفاض MCV مؤشر الي أن RBCs — microcytic مثلما يحدث في حالة نقص الحديد أما في حالة زيادة MCV مؤشر الي أن RBCs ——— macrocytic مثلما يحدث في حالة نقص فيتامين B12 وحمض الفوليك.

ملحوظة: هذا التحليل أكثر تخصص من HB حيث أنه يدل علي نوع الانيميا كما ذكرنا سابقاً.

أما في **حالة نقص الحديد** فيتم العلاج بأملاح الحديد:

**١- عن طريق الفم** مثل:-

ferrous sulfate - ferrous fumarate -ferrous gluconate

ولا يُستخدم ferric في علاج الانيميا لانه ضعيف جداً في الامتصاص فهو أضعف بكثير من FERROUS كما ان ferrous يتم امتصاص ٢٥% منه كما أن احتياج الحديد اليومي لعلاج الانيميا من ٥٠ الي ١٠٠ مليجرام يوميا (ما يتم امتصاصه) لذلك نحن نحتاج ٢٠٠ الي ٤٠٠ مليجرام حديد يوميا (يتم امتصاص ٢٥ % فقط) كما أنه يتم علاج الانيميا الي أن نصل الي نسبة الهيموجلوبين الطبيعية ومن الضروري استمرار العلاج لفترة لا تقل عن ٣ الي ٦ شهور بعد الوصول الي النسبة الطبيعية لكى تعالج أيضاً نقص الحديد المخزن وبالتالي تقليل عودة الانيميا مرة اخري اخذين في الاعتبار ان الحديد يسبب مشاكل كثيرة علي GIT ولكن من المشهور انه يسبب امساك و أقل أملاح الحديد أثارا جانبية هو SULFATE علي هيئة ferrous sulfate وأيضاً أقوي مفعول هو ferrous sulfate كأعلي امتصاص.

**ملحوظة:** أيضاً الكبسولات التى على هيئة sustained release ليس لها أي فايدة ولا تقدم أي شيء وينتج عنها نقص الحديد المستخدم ولكنها أقل في الاثار الجانبية ولكن بدون فائدة.

**٢- عن طريق الحقن:**

ولا نلجأ للحقن الا اذا لم تجدي الحبوب نفعا ويوجد لدينا نوعين :

sodium ferric gluconate complex in sucrose & iron dextran

ولكن يفضل استخدام sodium ferric gluconate عن dextran حيث انه أقل حدوثا للـــــ anaphylactic reaction كما أنه اكثر اماناً واقل حدوثاً للأثار الجانبية.

أما في **حالة نقص فيتامين B12** أحد اسباب حدوث الـ megaloblastic anemia يتم تعويض الجسم بـ فيتامين B12 علي هيئة حقن حيث ان الانسان يحتاج الي ٢ mcg يوميا من فيتامين B12 كما أنه يتم تخزين الزائد عن حاجة الجسم في الكبد حيث يستطيع تخزين من ٣٠٠٠ الي ٥٠٠٠ Mmcg من فيتامين B12 لذلك الانسان الطبيعي يحتاج الي خمس سنين علي الأقل لحدوث هذا النقص حتي ينفذ المخزون الكلي من الكبد وهذا أكثر حدوثاً في مريض الكبد أو في الانسان النباتي (الذى لا يأكل اللحمة ولا البيض).

ملحوظة: يوجد فيتامين B12 علي هيئة cyanocobalamin و hydroxocobalamin ولكن يفضل

الاخير وذلك لقوة ارتباطة بالبلازما وبالتالي طول مفعوله في البلازما ، الجرعة تتم بأعطاء من ١٠٠ الي ١٠٠٠ mcg من فيتامين B12 يوم بعد يوم لمدة ١ــ ٢ اسبوع لكى نعوض المخزون (يعني هذا سيكون بمثابة جرعة لتعويض المخزون الذي نفذ ) ثم ١٠٠ الي ١٠٠٠ mcg شهريا.

أما في **حالة نقص folic acid** - وأيضاً هذا ينتج عنه megaloblastic anemia و المرأه الحامل هى أكثر عرضه لهذه الأنيميا حيث احتياجتها اليومية تزيد من الفوليك أسيد تصل الي ٣٠٠ الي ٤٠٠ mcgيومياً وأن الكبد يستطيع أن يخزن من ٥ الي ٢٠ mg من حمض الفوليك لذلك تنتج megaloblastic anemia من بعد توقف الانسان عن تناول الفوليك اسيد من فترة شهر الي ٦ شهور.

هناك عوامل اخري تؤدي الي نقص حمض الفوليك كأستعمال ادوية مثل methotrexate أو trimethoprim ولكن الاخير تأثيره ضعيف جداً علي حمض الفوليك و أيضاً renal dialysis ممكن يؤدي الي نقص كل من الفوليك اسيد وفيتامين B12 نتيجة التخلص منهم في هذه العملية.

## خامساً : MCHbc) Mean cell hemoglobin concentration)

$$MCHbC = \frac{Hb \times 100}{Hct}$$

النسبة الطبيعية للـ MCHbC من ٣١ الي ٣٧
في حالة نقصان MCHbC هذا يدل علي
hypochromia (pale RBCs resulting from decreased Hb)
مثلما يحدث في حالة نقص الحديد.

## سادساً : The Reticulocyte Count

وهذا يقيس كرات الدم الغير ناضجة provides a measure of immature RBCs والخلايا الغير ناضجة هذه تُسمي reticulocyte وبالتالي هذا الاختبار يعرفني مقدار كرات الدم الحمراء الغير ناضجة التي ينتجها bone marrow
النسبة الطبيعية للـ reticulocyte من ٠.١ الي ٢.٤ % منtotal RBCs ،
**في حالة زيادة reticulocyte** هذا يحدث في حالة فقدان الدم الشديد أو hemolytic anemia أو في حالة نقص الشديد لكل من الفوليك اسيد وفيتامين ب ١٢ والحديد.
أما **في حالة نقصان reticulocyte** غالبا يكون بسبب a drug inducid aplastic anemia

## سابعاً : Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)

هذا التحليل سوف نتكلم عنه لاحقاً.

## ثامناً : العدد الكلى لخلايا الدم البيضاء White blood cells =WBCs

و تسمى leukocytes و تعتبر خلايا الدم البيضاء جزء من الجهاز المناعى للجسم حيث تساعد الجسم فى مواجهة أى عدوى سواء بكتيرية أو فيروسية أو فطريات ، لذلك يزداد عددها فى تلك الحالات ويتروح المعدل الطبيعى من ٤٠٠٠ الي ١١٠٠٠ كرة دم بيضاء في المليميتر المكعب من الدم.

**أسباب الزيادة فى عدد خلايا الدم البيضاء:**

- أثناء الحمل و الولادة (وتعتبر زيادة فسيولوجية طبيعية).
- العدوى بالميكروبات مثل التهاب اللوزتين.
- العدوى بالفيروسات.
- الإصابة بالطفيليات.
- أمراض الحساسية الجلدية.
- التهاب الزائدة الدودية.
- التهاب حوض الكلى.
- مرض الدرن (السل).
- الأورام السرطانية و سرطان الدم (اللوكيميا).

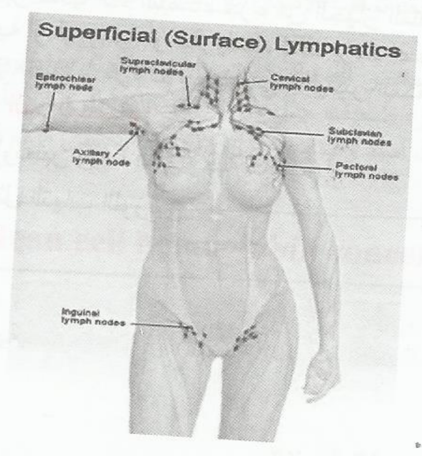
**في حالة زيادة كرات الدم البيضاء** عن ١١ الف نسميها ــ leukocytosis ولما تزيد كرات الدم البيضاء هذا يعطى اشارة انه في الغالب يوجد عدوى. كما أن leukemia و tissue necrosis و تناول الكورتيزون يجعل أيضاً كرات الدم البيضاء مرتفعة. ولكن في الغالب عندما ترتفع كرات الدم البيضاء هذا يدل على انه يوجد عدوى بكتيرية (systemic).

**نبذة مختصرة عن مرض _ leukemia** أو ما يطلق عليه سرطان الدم اولا نحن نعرف أن خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية تتكون من نخاع العظام ( bone marrow) من خلايا اسمها stem cell والطبيعي انه يتم تكوين هذه الخلايا لفترة معينة ثم تكبر هذه الخلايا و يقوم الطحال بالتخلص من هذه الخلايا وبعد ذلك يعمل نخاع العظام على انتاج خلايا أخرى مكانها و هذا هو الطبيعى **لكن في حالة leukemia ماذا يحدث ؟؟؟** ما يحدث هو أن خلايا الدم البيضاء التي تحولت الى ( leukemia) و تبدأ في التكاثر وتمر في الدم مع الخلايا العادية السليمة ولكن هذه الخلايا بلا فائدة يعني لا تستطيع أن تحمي الجسم (ليست كمثل كرات الدم البيضاء العادية) بل و أيضاً هذه الخلايا لا تكبر ولا تموت وبالتالي تزيد في عددها وتبدأ فى أن تحل مكان الخلايا الاخري من الصفائح الدموية أو كرات الدم بمعني الجسم يفقد قدرته على مقاومة الامراض بالإضافة الى ان كرات الدم البيضاء هذه ( leukemia) تزيد جداً و لا يحدث لها حلا ( هل أنت متخيل الكارثة التي تحدث ؟؟) يعني في هذه الحالة تكون نسبة كرات الدم البيضاء عالية جداً وغالبا ما تكون نسبة كل من الهيموجلوبين والصفائح الدموية منخفضة.

**الاسباب :**

- الاشخاص الذين يتعرضون للاشعاعات هم أكثر عرضه من غيرهم.
- التدخين.
- الأشخاص الذين يستخدمون X-rays .
- الوراثة.

**الأعراض :** الأعراض التي ممكن من خلالها تشك فى وجود leukemia طبعا بجانب التحليل هى أن lymph nodes السطحية تكون منتفخة وظاهرة وبالاخص علي الرقبة.




بالأضافة الى الأعراض الأخرى ألآتية :

١- حدوث نقص فى الوزن بصورة ملحوظة .
٢- يحدث تعرق شديد عند النوم.
٣- شعور بالتعب باستمرار.
٤- الم في المفاصل بصفة مستمرة.
٥- تكرار العدوي باستمرار.

**التشخيص:** يتم فحص الدم كما ذكرنا + يتم أخذ عينة من bone marrow للتأكد.

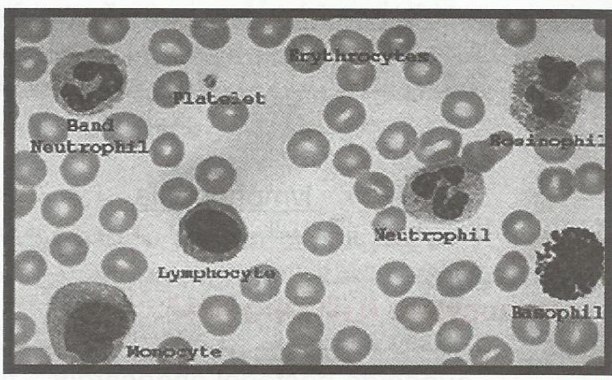
**العلاج:** عن طريق الادوية الحيوية مثل infliximab وغيره .
و ممكن يتم استئصال الطحال لو حدث له تضخم شديد.

**أسباب النقص فى عدد خلايا الدم البيضاء:**

- العدوى ببعض الفيروسات المحددة.
- داء الذئبة الحمراء.
- مرض بالكبد أو الطحال.
- التيفود و الباراتيفود.
- مرض فشل النخاع العظمى.
- التعرض للإشعاع.

في حالة نقص كرات الدم البيضاء : يعني تقل عن ٤ الاف خلية و هذه تسمي leukopenia ويحدث النقص في حالة ان bone marrow يكون غير قادر على انتاج خلايا جديدة (bone marrow depression) ويكون السبب في ذلك metastatic carcinoma أو lymphoma أو إستعمال antineoplastic agents

## تاسعاً : العدد النوعى لخلايا الدم البيضاء White blood cell differential




أنواع خلايا الدم البيضاء:

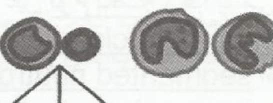
هناك خمس أنواع مختلفة من خلايا الدم البيضاء كل منهما لها وظيفة مختلفة كما يلى:

Leukocytes

white blood cells ~ WBC

agranular		granular

| lymphocytes | monocytes | basophils | neutrophils | eosinophils |
|---|---|---|---|---|
| 20 - 25 % | 3 - 8% | .5 - 1% | 60 - 70% | 2 - 4% |







- الخلايا الليمفاوية (lymphocytes): المعدل الطبيعى من ٢٠ – ٤٠ %.
- الخلايا وحيدة النواة (monocytes): المعدل الطبيعى من ٠ – ٧%.
- الخلايا القاعدية (basophils): المعدل الطبيعى من ٠ – ١ %.
- الخلايا المتعادلة (Neutrophils ): المعدل الطبيعى من ٥٠ – ٧٠%.
- الخلايا الحامضية (eosinophils): المعدل الطبيعى من ٠ – ٥%.

وكل نوع من هذه الخلايا يكون له نسبة بحيث يكوّن في الاخر العدد الكلي لكرات الدم البيضاء التي نسميها WBCs differential و النوعان الرئيسيان هما : الخلايا الليمفاوية و خلايا النيوتروفيل.

**خلايا النيوتروفيل** تلعب دور رئيسى فى حماية الجسم و مواجهته لأى بكتيريا حيث تقوم بالقضاء على تلك البكتيريا ، لذلك عندما يكون عدد خلايا النيوتروفيل منخفض يكون الشخص عرضة للإصابة بعدوى بكتيرية خطيرة ، بينما يرتفع عددها بشكل ملحوظ فى حالة الالتهابات كحالة التهاب الزائدة الدودية.
أما **الخلايا الليمفاوية** فهى تقوم بإنتاج أجسام مضادة تقوم بمواجهة أى فيروس يدخل الجسم و تقضى عليه.
و خلايا **الإيزينوفيل** و **البازوفيل** يزداد معدلها فى حالات الحساسية.

## أولاً: الخلايا الليمفاوية Lymphocytes

النسبة الطبيعية لهذه الخلايا من ٢٠-٤٠ ، في حالة زيادة هذه الخلايا تسمى lymphocytosis وزيادة هذه الخلايا يرتبط ارتباط وثيق بالعدوى الفيروسية خصوصا اذا كانت عدد كرات الدم البيضاء طبيعي أو دون الطبيعي وهذا الزيادة للتفرقة بين العدوى البكتيرية والعدوى الفيروسية حيث ان هذه الخلايا تكون في حالة العدوى البكتيرية أقل من الطبيعي أو طبيعي.

في حالة نقص هذه الخلايا تسمى بـ lymphopenia
ويحدث هذا النقص نتيجة مرض مناعي أو ضعف المناعة أو كما في حالة التهاب البكتيري.

## ثانياً:الخلايا وحيدة النواة :Monocytes

والنسبة الطبيعية لهذه الخلايا من ٠ الى ٧ ، في حالة زيادة هذه الخلايا تسمي monocytosis وتزداد في حالات subacute bacterial endocardits - tuberculosis
كما انها تزداد في حالة قرب الشفاء من الميكروب وطبعا لا تقل عن الصفر.

## ثالثاً:الخلايا القاعدية :Basophils

وهذا النوع من كرات الدم البيضاء تزيد في حالة leukemia وبعض الحالات chronic الأخري ، وتُسمي في هذه الحالة بـ basophilia وتقل هذه الخلايا في حالة العدوي البكتيرية ولكن نظرا لقلة عددها تكون غير مميزه ولكن في الغالب تكون (صفر) في حالة العدوي البكتيرية حيث تكون النسبة الطبيعية هي من ٠ الي ١ .

## رابعاً:الخلايا المتعادلة : neutrophils

و هذه الخلايا تكون نوعين نوع ناضج وهذا يُسمى
polymorphonuclear leukocytes or polys
أو segmented neutrophils or segs أما الجزء الغير ناضج من neutrophils يُسمى bands or stabs لكى اذا ما كتب فى أي شيء من هذه الاسماء في التحليل تكون عارف هذا يدل علي ايه ؟؟.
وتعتبر الـ neutrophils هذه خط الدفاع الاول الذى يدافع عن الجسم ضد أي عدوي أو في حالة حدوث أي تلف في أي عضو تجد هذه الخلايا تذهب سريعاً الى مكان العدوي أو التلف هذا وتحاول أن تدافع عن الجسم .

النسبة الطبيعية للـــ neutrophils كالآتى:
قد ذكرنا من قبل أن منها ناضج وغير ناضج (و تكتب segs - polys أو segmented أو polymorphonuclear) ، الجزء الناضج والنسبة الطبيعية له من ٥٠ الي ٧٠ أما الجزء الغير ناضج (و يسمى أيضاً bands أو stabs ) تكون النسبة الطبيعية من ٣ الى ٥ خلايا.

**في حالة زيادة الخلايا neutrophils :** هذه الحالة نسميها neutrophilic leukocytosis وهذه الزيادة تعطى indication أنه يوجد عدوى بكتيرية (systemic) مثل حالات pneumonia وفي حالة زيادة الخلايا يزيد ايضاً كل من الجزء الناضج والجزء الغير ناضج و لا ننسي ان هذه الخلايا ايضاً تزيد في حالة بعض العدوي الفيروسية مثل chickenpox , herpes zoster , rickettsial disease
وسوف نعرف فيما بعد الفرق بين العدوي الفيروسية والبكتيرية . أيضاً تزيد هذه الخلايا في حالة العدوي الفطرية وفي حالة stress وممارسة التمارين ولكن في الغالب تكون عدوى بكتيرية كما وضحنا قبل ذلك ولا ننسي أن الخلايا هذه تعتبر خط الدفاع الاول تزيد في حالة العدوي كما قلنا. كما تزيد في حالة تلف اي عضو مثل حالات acute rheumatoid fever, rheumatoid arthritis, acute gout
أو في حالة موت الخلايا لبعض الاعضاء مثل Myocardial infraction, burns, certain cancer
وبعض هذه الامراض سوف نشرح نبذة مختصرة عنها ولكن في تحاليل اخري تخصها. أو في حالة leukemia مثل ما وضحنا قبل ذلك أو في حالة استعمال بعض الادوية مثل epinephrine و lithium.

**في حالة نقص neutrophils :** و هذا يُسمى neutropenia وهذا يحدث في حالات العدوي الفيروسية مثل ( mumps,measles) و يكون نخاع العظام ( bone marrow) في هذه الحالة غير قادر على انتاج هذه الخلايا او احتياجات الجسم .

**خامساً: الخلايا الحامضية eosinophils:**

وتزداد هذه الخلايا في حالات الحساسية (allergic reaction) مثل حالات asthma , hay fever , drug allergy كما انها تزيد ايضا في حالات parasitic infection مثل trichinosis أو amebiasis وتسمي في هذه الحالة eosinophilia وتكون النسبة الطبيعية من ٠ الي ٥.
كل هذه المعلومات سوف تتضح أكثر فيما بعد.

## عاشراً : الصفائح الدموية Blood Platelets

الصفائح الدموية هى أصغر خلايا الدم ، و لها دور هام فى تجلط الدم و الحماية من النزيف ، لذلك فإن انخفاض عددها يعرض الشخص للإصابة بالنزيف فى أى جزء من الجسم ، يتراوح المعدل الطبيعى لعدد الصفائح الدموية من 150,000 الي 450,000 لكل مليميتر مكعب وعندما تقل هذه الخلايا تسمي thrombocytopenia ويحدث هذا نتيجة لبعض الامراض و بعض الادوية مثل Quinidine and Sulfonamide
أما في حالة زيادة هذه الصفائح لازم ننتبه الي توقع حدوث جلطات وبالتالي من الضروري تناول علاجات مثل الاسبرين في الحالات الضعيفة وممكن في بعض الحالات نحتاج الي الهيبارين......, في حالة زيادة او نقص الصفائح من الضروري البحث عن السبب الرئيسي ويكون من خلال صورة الدم كاملة او من خلال تحاليل اخري.

## عمل صورة الدم الكاملة ((CBC فى المعمل:

هى فى أغلب المعامل يتم عملها بالجهاز ، نضع العينة المضاف اليها anti coagulant مثل الـ EDTA وتظهر النتيجه فى الحال.
ولكن سوف نشرح الطريقة الـ Manual

## ١. اول تحليل و يكون سهل و بسيط هو HB

وتستخدم طريقة تسمى الـ Colorimetric method وهى طريقة تعتمد على اللون يعنى سوف نرى النتيجة بالعين لو النسبة عاليه او قليلة....

**Sample**: Whole blood

- نضع Reagent اسمه درابكن (2.5 ml of drapken)
+ 10 Micron of bl sample
ثم Mix Well -> Let for 3 – 5 mintue
ثم تقرأ بالجهاز وهناك بعض الاجهزة لازم نضرب فى ثابت

**Calculation**

HB Conc. =Asample x. 36.77(g/dL( جرام لكل ديسيليتر))

**Normal value**

Male 14 – 18 (g /dl)
Female (12 – 16 g/dL( جرام لكل ديسيليتر))

It is recommended that each laboratory establish its own reference range to reflect the age ,sex,diet and geographical of the population.

## ٢. الصفائح الدموية Platelets Count

طريقة العمل:

١- sample: whole blood
(blood+EDATA)

٢- التحضير: micron from platelets reagent+ 10micron from blood
------> mix well

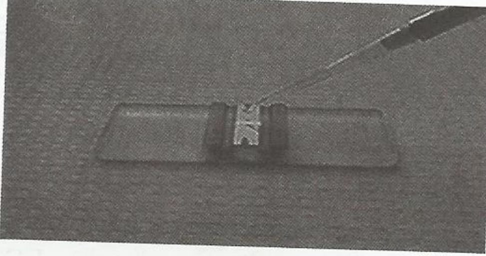
٣- نضع على شريحة العد التى هى الهيموسيتمتر Hemocytometer ال Cover ونضع عليها 10 ميكرون من الذى حضرته فوق.

٤- نضع الشريحة فى Petri-Dish يحتوى على قطن مبلل او ورقة ترشيح مبللة ويغطى الطبق وتترك لمدة ٢٠ دقيقة فى درجة حرارة من ١٥ - ٢٥ درجة سيليزية.

٥- نضع شريحة العد تحت الميكروسكوب وتعد الصفائح الدموية كالطريقة المتبعة فى عد الدم الاحمر ( العد فى الخمس مربعات الصغيرة فقط) وتجمع المربعات وتضرب النتائج فى 5000

**هذه هى صورة الهيموسيتمتر التى نعد عليها Hemocytometer**

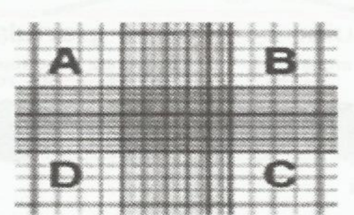
سواء العد الابيض أو العد الاحمر أو الصفائح الدموية



## ٣. العد الكمى لكرات الدم البيضاء

يتم تحضير ١٩٠ ميكرون من محلول العد كرات الدم البيضاء ويوضع عليه ١٠ ميكرون دم

(Whole blood) ويمزج جيدا حتى يغمق لون المحلول حتى نتاكد من صباغة كرات الدم البيضاء و تكسير كامل لكرات الدم الحمراء.
ثم نضع ١٠ ميكرون من التحضير على شريحة العد الابيض ونبدا بالعد لل ٤ مربعات الطرفية الموجودة وهى مربعات اكبر من مربعات كرات الدم الاحمر وكل مربع يحتوى على ١٦ مربع صغير




تجمع العدد فى الاربع مربعات ونضرب الناتج فى ٥٠ او ممكن نحسب مربع واحد فقط ونضربه فى ٢٠٠

**٤- العد النوعى لكرات الدم البيضاء Differential Leucocytic Count**

سوف نقوم بفرد فيلم على شريحة ثم نصبغه بصبغة الليشمن

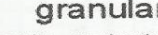
**طريقه عمل الفيلم**

١- يتم استخدام دم مباشرة او يتم تحضير ١ مللى دم ويوضع عليه نقطة EDTA ويمزج جيدا
٢- نأخد منه ١٠ميكرون ثم نقوم بفرد الفيلم على شريحة زجاجية عن طريق وضع الـ ١٠ ميكرون دم على طرف الشريحة وبواسطة شريحة اخرى او (cover) يتم الفرد .ويجب فرد اكثر من فيلم حتى يتاح لنا الفرصة فى اختيار الانسب وهو الفيلم الذى لايحتوى على فقاعات هوائية او فراغات دقيقة.
٣- ننتظر حتى يجف الفيلم تماما بوضعه فى الحضانه لمده (١٠ - ١٥ دقائق) او فى الهواء ليجف.
٤- نصبغه بصبغة ليشمان البنفسجية(نترك الصبغه لمدة ٣ دقائق).
٥- ثم نضع ماء مقطر لمدة ٧ دقائق.
٦- ثم نغسل الفيلم بالماء المقطر(gently).
٧- صبغة ليشمان البنفسجة سوف تقوم بصبغة نوات كرات الدم البيضاء
ثم نترك الشريحه لتجف من الماء.
ونضع نقطة من الزيت وتفحص بالعدسة ١٠٠
ويفحص الفيلم بطريقة ال Zizag form ونعد ١٠٠خليه

٥. أشكال الخلايا :

Leukocytes

white blood cells ~ WBC



agranular granular

lymphocytes 20 - 25 % | monocytes 3 - 8% | basophils .5 - 1% | neutrophils 60 - 70% | eosinophils 2 - 4%

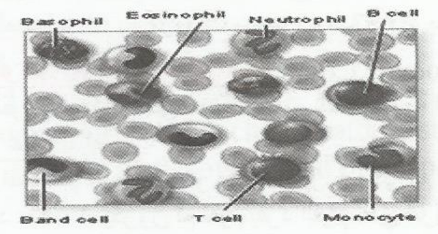




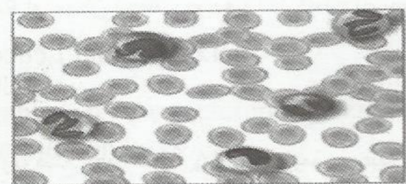


T-cell, B-cell, NK Cell

High WBC count




Low WBC count



٦. كرات الدم الحمراء Red blood cells

وهذه ممكن أن يتم عملها عملى أو بمعادله RBCs= HB% /2

## أمثلة على تحليل الدم

**مثال١ على تحليل دم:**

**Blood pictures**

اولاً هى سيدة:

اهم النتائج:

**HGB:** ................................ 10

**HCT:** ..................................30.8 %

**MCV:** ................................79.8

**MCH:** ................................ 25.9

**RDW-CV:** ...........................16 %

**MPV:** ..................................13.8

**PCT:** ..................................0.351 %

**TOTAL polymorphs:** ...............56 %

**Basophils:** .............................2 %

**Eosinophile:** ..........................6 %

**Lymphocytes:** ..........................34 %
**Monocytes:** .............................2%

والباقى نسبته طبيعية
اكيد كل النتائج مهمة فكل عنصر له مدلول معين.

## التفسير :

**HGB:** ..............10

وهذا يوضح انه يوجد نسبة انيميا بدون تحديد نوعها من كونها نقص حديد او حمض الفوليك او فيتامين B12 أو اي شيء اخر وبما انها سيدة اذن النسبة الطبيعية تبدأ من ١٢ او ١٣ الي ١٦

**HCT:** ................30.8 %

وهذه تقريبا تكون ٣ اضعاف نسبة الهيموجلوبين وايضا لها مدلول طبي تقل في حالة الانيميا او في حالة زيادة السوائل بالجسم.

**MCV:** ...................79.8

وهذا هو الفيصل في حالة الانيميا حيث زيادة هذا العنصر يدل على ان الانيميا ناتجة عن نقص حمض الفوليك وفيتامين B12 اما نقصها عن الطبيعي تدل على نقص الحديد.

**TOTAL polymorphs:** ...............56 %

تزيد في حالة العدوى البكتيرية ولكنها هنا في الطبيعي.

**Basophils:** .......................2 %

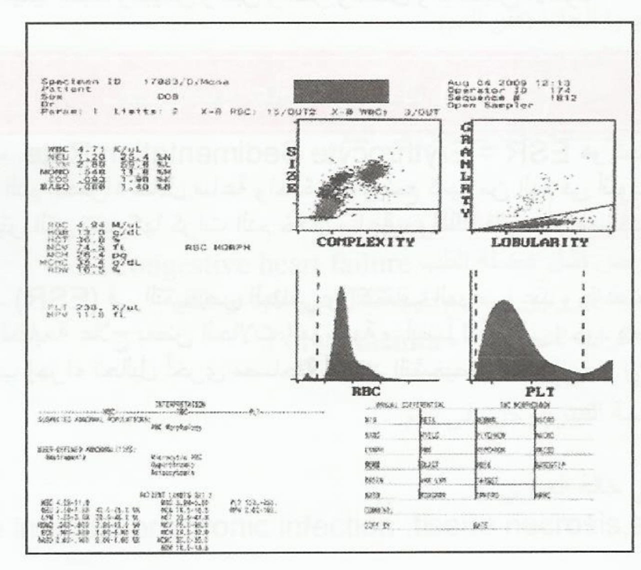
**Eosinophile:** .......................6 %

هذه تزيد في حالة الحساسية او الديدان ولكنها هنا في الطبيعي.

**Lymphocytes:** ......................34 %

تزيد في العدوى الفيروسية.

**مثال ٢ على تحليل دم:**



**التعليق:** النتيجة توضح أن هناك زيادة فى عدد خلايا الليمفوسيت ونقص فى خلايا النيتروفيل وان العد الكلى لخلايا الدم البيضاء فى بداية الطبيعى لأن الطبيعى من( ٤٠٠٠- ١١٠٠٠ ).
كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين والصفائح الدموية والمعاملات جميعها فى حدود الطبيعى.
فى الغالب الحالة مصابة بالتيفود أو الباراتيفود نتيجة زيادة الليمفوسيت ونقص النيتروفيل لذلك يجب عمل تحليل فيدال ومزرعة براز.

**مثال٣**

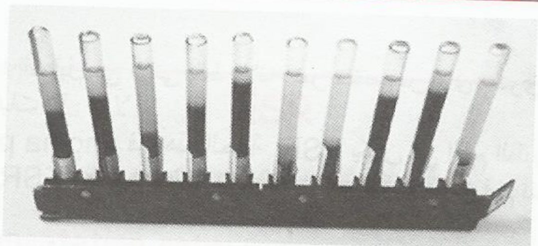
## Blood Analysis

| | | Ref. Range |
|---|---|---|
| haemoglobin: | 10.9 g/dL (جرام لكل ديسيليتر) | 11.5-15.5 |
| haematocrit: | 35.1 % | 36-45 |
| RBCs count: | 4.02 millions/cmm | 4.0- 15.2 |
| MCV: | 87.3 fl | 80-100 |
| MCH: | 27.1 | 27-33 |
| MCHC: | 31.1 g/dL (جرام لكل ديسيليتر) | |
| RDW CV: | 13.1 % | 11.5-15 |
| Platelet Count: | 386 thousands/cmm | 150-450 |
| Total Leucocytic Count: | 6.8 thousands/cmm | 4-1 |

**التعليق:** المعدلات الموجودة في التحليل كلها جيدة وقريبة من الطبيعي
ولا توجد حاجة الى استخدام الادوية ويمكن استحدام التغذية الجيدة لتعويض النقص
ومن الأغذية المفيدة للأنيميا الكبدة والبيض واللبن والتمر والعسل والبادنجان الأسود.

## تحليل سرعة الترسيب (ESR)

تحليل سرعة الترسيب ESR = Erythrocyte Sedimentation Rate هو تحليل يستخدم لقياس سرعة ترسيب كرات الدم الحمراء خلال ساعة واحدة عند وضع كمية من الدم فى أنبوبة خاصة ، حيث يتم قياس المسافة بالمليميتر التى تتحركها كرات الدم خلال ساعة ، ولذلك فالوحدة المستخدمة فى القياس هى mm/hr
تستعمل قيمة تحليل الـ (ESR) فى التشخيص المبدئى و اكتشاف المرض عند وجوده ، و لكنها ليست أداة تشخيصية و إنما أداة لمتابعة علاج بعض الحالات المرضية و أيضاً تدل على وجود بعض الأمراض دون تأكيدها ، و إنما يتوجب إجراء تحاليل أخرى مصاحبة لتحديد التشخيص الدقيق.



## النسب الطبيعية لسرعة الترسيب فى الدم

**للبالغين (السن أقل من ٥٠ سنة):**

- فى الذكور: 0 الي 15 mm\hr
- فى الإناث : من 0 الى 20 mm\hr

**للبالغين (السن أكبر من ٥٠ سنة):**

- فى الذكور : 0 إلى 20 mm\hr
- فى الإناث : 0 إلى 30 mm\hr

**فى حديثى الولادة :** 0 إلى 2

**فى الأطفال حتى سن البلوغ :** 0 إلى 13

## ما هى أهم الحالات التي تزيد فيها سرعة الترسيب عن المعدل الطبيعي ؟؟

- الحمى الروماتيزمية ...في هذه الحالة يتم عمل تحليل A.S.O للتأكد من أن المريض يعاني من الحمى الروماتيزمية.
- الروماتويد .. وطبعا في هذه الحالة لازم المريض يعمل تحليل Rheumatoid factor للكشف عن الاجسام المضادة.
- أثناء الحمل (و هو ارتفاع فسيولوجى طبيعى).
- مرض الانيميا الحادة (فقر الدم).
- الدرن (السل الرئوى).
- في بعض أمراض الكلي وبعض الأمراض المتعلقة بالغدة الدرقية.
- في حالة ازدياد نسبة الفيبرينوجين في الدم.

## وأهم الحالات التى تقل فيها سرعة الترسيب :

- في حالة مرض فشل عضلة القلب Congestive heart failure.
- انخفاض نسبة البروتين في الدم نتيجة خلل في الكبد او الكلية.
- ازدياد عدد كرات الدم الحمراء Polycythemia.
- انيميا الخلايا المنجلية.
- انخفاض نسبة الفيبرينوجين فى الدم.

وطبعا يزيد ESR في حالة العدوي

increase in acute or chronic infection ,tissue necrosis,and rheumatoid

وطبعا انا اعتمادي علي هذا التحليل في ألآتى فقط (لانه غير مخصص لاي عدوي) و هى معرفة هل العلاج collagen disease يأتى بنتيجة ايجابية والالتهابات تقل أم لا.

أو اني أفرق بين angina pectoris في هذه الحالة ESR يكون في القيم الطبيعية له و myocardial infarctionو فيه يكون ESR أعلي من الطبيعي وهذين المرضين يكون لهم نفس الاعراض.

**إضافة أخيرة..**

النسب السابقة هي باستخدام طريقة تسمي Westergren method وهناك بعض معامل التحليل تقيس بطرق أخرى غير هذه الطريقة ويقوم المعمل بذكر النسبة الطبيعية بين قوسين.

## أمثلة على تحليل سرعة الترسيب (ESR)

**مثال ١ على سرعة الترسيب:**

التحليل التالى لمريض كان يعاني من chronic pharyngitis التهاب مزمن في البلعوم

***E.S.R.:***

*First hour = 3 mm*
*Second hour = 8 mm*
*(Normal Value: 7 ± 3 mm)*

***Serum A.S.O. Latex Test:*** *Positive*
*Titre = 200 IU/ml*
*(Normal titre less than 200 IU/ml)*

***Serum C.R.P. Latex Test:*** *Positive*
*Titre = 6.0 mg/L*
*(Normal titre less than 6.0 mg/L)*

***Serum Rheumatoid Factors Latex Test:*** *Negative*

**التعليق :** لاحظ ان تحليل A.S.O نتيجته ايجابية --------- وهذا بسبب الاجسام المضادة المتكونه في الدم نتيجة الـ infection الموجود في البلعوم.

لاحظ ان تحليل C.R.P نتيجته ايجابية ------------ وهذا نتيجه الالتهاب الموجود في البلعوم.

لاحظ ايضا ان تحليل E.S.R ليس باستخدام طريقة Westergren method

## مثال ٢

**ESR**

**Ref. Range**

**Erythrocyte sedimentation rate:**

| | | |
|---|---|---|
| First hour: | 25 | UP to - 15 |
| Second hour: | 47 | |

**التعليق:** نلاحظ هنا أن سرعة الترسيب أعلى من المعدل الطبيعى و هذا يشير إلى وجود سبب مرضى:-

- قد يكون **حمى روماتيزمية** ... في هذه الحالة يتم عمل تحليل A.S.O للتأكد من أن المريض يعاني من الحمى الروماتيزمية.
- أو قد يكون **روماتويد**..... وطبعا في هذه الحالة لازم المريض يعمل تحليل Rheumatoid factor للكشف عن الاجسام المضادة.
- أو قد يكون سبب مرضى أخر كما هو مذكور فى الشرح سابقاً.

ملحوظة : المعدل الطبيعى هنا (Ref. Range) هو من ٠ ــ ١٥ لأن المريض ذكر. أما إذا كانت أنثى فإن المعدل الطبيعى سيكون من ٠ ــ ٢٠ .

# Stool analysis تحليل البراز

### من هم الأشخاص الذين يطلب لهم الطبيب تحليل البراز؟

- الذين يعانون ألم و اضطرابات البطن.
- الذين يعانون من اسهال.
- الذين يعانون من أنيميا.
- الذين يعانون من النحافة.
- المرضى الذين تحول لون البراز عندهم إلى لون غير طبيعى.

### ملاحظات للمريض:

١- بالنسبة للأطفال يفضل التبول أولا قبل أخذ عينه البراز حتى لا يحدث اختلاط.
٢- لابد من ارتداء قفازات (gloves) قبل الإمساك بعينه البراز حتى تتجنب نقل العدوى أو استخدام أداه لنقل العينة فى الوعاء.
٣- لا تأخذ عينه البراز من قاعدة الحمام toilet bowl.
٤- لا تخلط العينة بالماء أو الصابون.
٥- اغسل يديك جيدا بعد أخذ العينة.

## ملاحظات للمعمل:

١- لابد من أخذ كمية كافيه من البراز.
٢- لابد من وجود وعاء نظيف للتجميع.
٣- لا يمر على العينة مدة زمنية كبيرة (حتى لا تموت الأطوار الطفيلية و يفضل الفحص خلال ساعة).

Note: Exposing the stool sample to air or room temperature will affect the test result.

٤- عينة الصباح الباكر هي الأفضل (لان البراز هنا مجمع طوال الليل و فرصه ظهور الطفيليات و البويضات أكبر).
٥- مراعاة عدم اختلاط البول بالبراز خاصة عند الأطفال لأنها تقتل الأطوار النشطة.
٦- مراعاة عدم اختلاط البراز بالدم عند النساء أثناء الدورة الشهرية حتى لا يكون التحليل ثم التشخيص خطأ.
٧- تُرفض العينة من الشخص الذي أجرى أشعة بالصبغة خلال يومين بعد الأشعة.

Note: sample rejected from patient recently had an X-ray test using barium contrast material, such as a barium enema

٨- عينة الأطفال فى الحفاضات تُرفض إذا كان البراز جاف نتيجة تشرب الحفاض.

Note: Samples from babies and young children may be collected from diapers (if the stool is not contaminated with urine) or from a small-diameter glass tube inserted into the baby's rectum.

٩- يجب الامتناع عن أخذ بعض الأدويه المعينة قبل أجراء التحليل مثل:

Antacids, anti diarrhea medications, anti parasite medications, antibiotics, enemas, and laxatives

١٠- فى حالة أخذ أى أدوية تؤثر على البراز لابد من إخطار المعمل بها والسؤال عنها حسب الحالة.
١١- ابتعد عن استخدام الملينات عند تجميع عينه البراز.
١٢- يجب وضع بيانات صاحب العينة علي الوعاء .
١٣- إذا أخذت العينة خارج المعمل يُفضل إعطاء العينة إلى المعمل فى فترة لا تزيد عن الساعتين منعاً لتحلل بعض الطفيليات.
١٤- لا تُقبل عينات البراز من خارج المعمل إذا كانت فى علبة كريم أو زبادي.

Note: Sometimes a stool sample is collected using a rectal swab that contains a preservative (if patient is unable to give stool). The swab is inserted into the rectum, rotated gently, and then withdrawn. It is placed in a clean, dry container and sent to the lab right away.

## ملحوظة :

أهم عامل فى فحص البراز هو خبرة الاخصائي الذي يقوم بالفحص وطريقة تركيز العينة ، فمن المعروف أنه كلما كانت الإصابة شديدة كلما سهل التشخيص وكلما كانت الإصابة طفيفة أو كان الطفيل فى حالة سكون كلما كان *التشخيص أصعب ويحتاج إلى خبرة أكبر.*

## ملحوظة :

أثبتت الأبحاث أنه يجب فحص ثلاثة عينات براز على الأقل فى ثلاثة أيام متتالية حيث أن الأعتماد على عينة واحدة فقط لا يكفى وذلك لزيادة الفرصة فى رؤية الطفيليات ويفضل ثلاثة معامل مختلفة حتى يتم تلافى خطأ المعمل وإذا كان الفحص سيتم فى نفس المعمل يفضل أن يرى العينات أكثر من شخص.

## تخزين عينه البراز:

١- يفضل فحص العينة فى الحال وذلك لزيادة الفرصة لرؤية الأطوار النشطة قبل موتها.

٢- إذا كان ضرورة تخزين البراز فيتم تحضيره (بالترسيب) أولا ثم يخزن بالثلاجة عند درجة ٤ مئوية.

٣- يمكن استعمال محلول فورمالين ٤٠% لحفظ عينة البراز أكثر من أسبوع فى الثلاجة و الفورمالين يحافظ على الأطوار المتحوصلة.

٤- استخدام الكحول فى حفظ العينات يحافظ على الأطوار المتحوصلة و النشطة معا.

٥- تجنب ترك كوب العينة معرضاً للهواء حتى لا يحدث جفاف للعينة يؤدى إلى قتل الأطوار النشطة (trophozoite) و اليرقات (larva) و حتى لا تتلوث العينة بطفيليات الجو الخارجي (coprozoic protozoa).

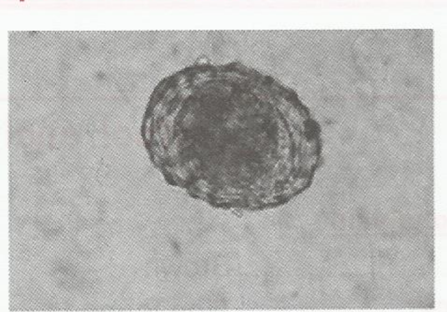
## فحص البراز:

ويتم فيه تحديد الخصائص الفيزيائية ، اضافة الى البحث عن الطفيليات وتحديد هويتها ونسبتها مع وجود صديد أو كرات دم حمراء.

### Stool Microscopic Examination



Ascaridia



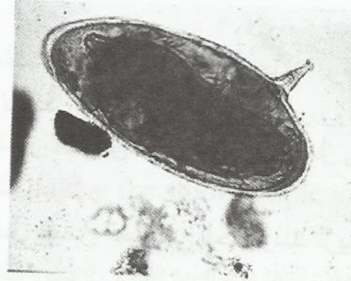
Ascaris Ova



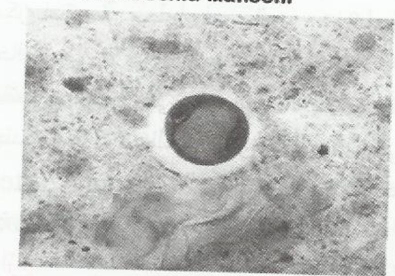
Giardia Lamblia

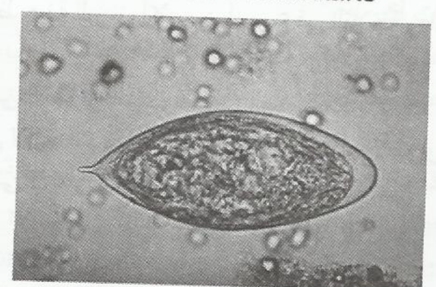


Vegetable fibers


Shistosoma Mansoni


Enterobius Vermicularis


Entamoeba Cyst


Shistosoma Haematobium

## أمثلة على تحليل البراز

مثال ١ على تحليل براز:

### Stool analysis

**:Physical analysis**

Color: ........................Brown
Consistency: ................Non formed
Mucus: ........................Trace
Blood: ........................Nil

**:Microscopic analysis**

Food: ...........................Muscle f+ starch g++
W.B.CS :......................Few
R.B.CS: .........................Few
Protozoa:......................Entamoeba Histolytica +
ova: ..............................Nil

**التعليق :** نلاحظ هنا الاصابه بطفيلى الانتاميبا كما نلاحظ أيضاً بعض الأكل غير المهضوم.

**العلاج:**

**R/ Fladazole tab.**

أربعة اقراص جرعه واحده لمده يوم واحد قد تكرر بعد ١٠ ايام وذلك لكى يتم قتل الانتاميبا.

**R/ Digestin tab**

قرص ٣ مرات قبل الاكل لكى يتم هضم الأكل حيث تحتوى أقراص ديجستين على إنزيمات مهضمة.

**مثال ٢ على تحليل براز:**

## Stool analysis

**:Physical analysis**

Color: ........................Brown
Odour: ........................Offensive
Consistancy: .................Formed.
Reaction: .....................Alkaline.
Blood: ..........................NIL
Mucous : .....................+

**:Microscopic Examination**

R.B.Cs : .....................3-5
Pus cells: ..................1-3
Yeast : .......................NIL
Starch : .....................++
Vegetables : ...............+++
Fat : ..........................+++
Proteins : ....................NIL
Parasites : .................E.HISTOLYTICA
Parasitic Ova : .............NIL
Parasitic Cysts: ............E.HISTOLYTICA

**التعليق:**

نلاحظ فى هذا التحليل حالة انتاميبا هستوليتكا تسبب دوسانتاريا أميبية.
ومن أعراضها سوء الهضم حيث يوجد فى تحليل البراز نشا و خضروات و دهون غير مهضومة.

**والعلاج:**

**R/ Furazole 500 mg. Tab**

قرص ٣ مرات يوميا لمدة ١٠ أيام للقضاء على انتاميبا.

**R/ Digestin tab .**

قرص ٣ مرات وسط الأكل.

## مثال ٣ على تحليل البراز :

**STOOL REPORT**

**PHYSICAL EXAMINATION:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Colour : | Reddish brown | | |
| Consistency : | Soft | Odour : | Offensive |
| Blood : | (++) | Reaction : | Alkaline |
| Parasites : | Nil | Mucus : | (+) |

**MICROSCOPIC EXAMINATION:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.B.Cs. : | 30 - 40 | | |
| Veget. Cells : | Nil | Pus Cells : | 1 - 2 |
| Fat Globules : | Nil | Muscle fibres : | Nil |

Protozoa : E. histolytica cysts (++) & Giardia lamblia (+)

Helminths : Nil

Ova : Nil

**فى هذا التحليل نلاحظ الأتى :**

وجود دم مع

+ وجود أميبا متحوصلة E.histolytica Cysts

+ جيارديا لامبليا Giardia lambalia

+ وجود مخاط Mucus

+ مع وجود رائحة كريهة

و قد يكون لون الاسهال أخضر أو أصفر

**التفسير :**

الاميبا amoebiasis او الـ E.histolytica infection وهي احد الطفيليات التي تصيب الانسان ......

تمر دورة حياة الأميبا داخل جسم الانسان بمرحلتين ...

الاولي وهي مرحله (cyst حويصلة) وعندها لا يظهر أي أعراض علي المصاب .... معظم الناس يحملون (cariers)الـ cyst وهذه هى صورته.





**المرحلة الثانيه** حيث تتحول الـ cyst الي ما يعرف بالـ trophozoite أو اليرقة وهنا تبدأ أعراض المرض في الظهور ... اما ان تكون الاعراض مركزة في الامعاء ويطلق عليها amoebic dysentery





ويمكن للـ trophozoite ان يصل الي الكبد وهذه الاعراض يطلق عليها liver abscesses

**العلاج :**

في حالة وجود الـ cyst فقط في التحليل – مثل هذا التحليل - نكتفي فقط باعطاء الأدوية التى تحتوى على الـ Diloxanide (مثل أنتينال كبسول Antinal) لانه يقضي علي الحويصلات اما الـ metronidazole (مثل فلاجيل أقراص Flagyl) فيوثر فقط علي الـ trophozoite ولا يؤثر علي الـ cyst اما لو تم اكتشاف الـ trophozoite في البراز ففي هذه الحاله يتم إعطاء الميترونيدازول مع الداي لوكسانيد.

بالنسبة للجيارديا فيتم علاجها بالميترونيدازول - فلاجيل - مع ملاحظة ان الفلاجيل لا يستخدم في الاطفال اقل من سنتين وفي الحوامل والمرضعات.

**ملحوظة : هل الـ trophozoite ممكن يظهر في البراز؟**

من غير المعتاد أن نرى trophozoite فى التحاليل لان معظم التحاليل يظهر فيها ال Cyst و ليس trophozoite

معني ذلك ان معظم الناس يكونوا Carriers وقليل منهم الذي يظهر عليه الاعراض لانه عندما تكون الاميبا في مرحلة الحويصله فهذا لا يشكل خطر ابدا علي صحة المريض لكن الخوف من أن هذه الحويصلات تتحول الي مرحله trophozoite وهنا تبدأ الاعراض والمشاكل المصاحبة للمرض فى الظهور.

**هل من اللازم فى مرحلة trophozoite أن يحدث اسهال ولازم يأخذ المريض علاج أم من الممكن أن تزول الاعراض بدون علاج مع وجود الطفيل فى الكبد ولا يشعر به المريض الا بعد حدوث liver abscesses؟**

في حالة ان trophozoite وصل الكبد ليس من اللازم أن يحدث intestinal symptoms اقصد انها ممكن تحدث وممكن لا تحدث ، بالنسبة للاعراض في هذه الحالة فهناك اعراض بدائية تظهر علي المريض

**Symptoms**

Patients may or may not have symptoms of intestinal infection.

**Symptoms that may be present include**

- Fever
- Abdominal pain, particularly in the right, upper region. Pain may be intense, continuous, or stabbing.
- General discomfort, uneasiness, or ill feeling (malaise )
- Sweating
- Loss of appetite
- Weight loss
- Diarrhea
- Jaundice
- Joint pain

كما أن من الممكن عمل تحاليل تبين هل هناك مشكلة فى الكبد أم لا

**:These tests detect abscess in the liver**

- Abdominal ultrasound
- Abdominal CT scan or MRI
- Liver biopsy - rarely done due to high risk of complications
- Liver scan
- Liver function tests may show abnormalities
- A CBC shows elevated white blood cell count, indicating infection.
- A serology for amebiasis is positive

اعتقد في رايي الشخصي ان اسهل هذه التحاليل واكثرها شيوعا هي تحليل انزيمات الكبد ... والطبيب الشاطر هو اللي يقدر من خلال التحاليل والاعراض يشخص مرض مثل هذا.

**ملحوظة أخرى :** علاج الـ Cyst يكون فعال بدواء secnidazole أو فلاجينتيل لان له دور فعال فى علاج حويصلات الاميبا اما الفلاجيل - ميترونيدازول - فهو يستخدم في حالة وجود التروفوزويت وهذا ما ذكرته في طريقة العلاج

Traetment of cyst effective by flagentyl not flagyl (traet only vegtable form)

➔ أما بالنسبة للدم فهو بسبب وجود جيارديا و ليس بسبب أميبا

**ملحوظة أخرى :**

٩٠ % من الحالات التي يظهر عندها الـ cyst في البراز يكون carriers فقط
يعني الام الحامل اذا لم يكن عندها اي اعراض او لو كانت اعراض خفيفة فلا داعي ابدا انها تتناول اي أدوية - لأن الميترونيدازل يمنع استخدامه منع باتاً خلال فترة الحمل وخاصة في الشهور الثلاثة الاولي .
اما لو اعراض كثيرة ظهرت في هذه الحالة ممكن نعالج symptomatic يعني نعطى دواء مثل الانتينال للاسهال ونعطى دواء مثل سبازمو كيور وهذه الأدوية يمكن استخدامها فى حالة الام الحامل ونستمر في هذا العلاج حتي انتهاء الثلاثة شهور الاولي من الحمل واذا استمرت الاعراض فمن الممكن اللجوء الي استخدام الميترونيدازول ولكن باقل جرعة ممكنة.

# Urine Culture مزرعة بول

## كيفية عمل مزرعة البول واختيار المضاد الحيوي المناسب:

لعمل مزرعة بول يجب مراعات ما يلي:

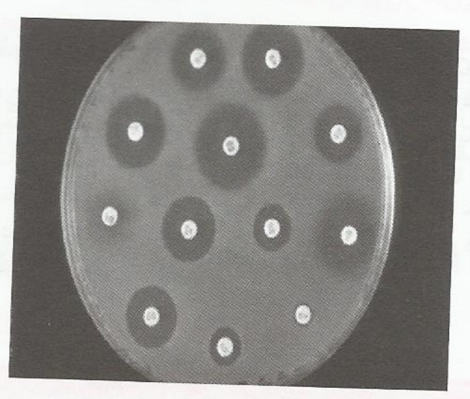
اولا: التعليمات:

١- يجب أن يمتنع المريض عن أخذ أي مضاد حيوي لمدة ٤٨ ساعة.
٢- يجب إعطاء المريض عبوة معقمة حتى يجمع بها البول ، ويفضل أول بول صباحاً.
٣- يغسل المريض يديه بالماء والصابون وأيضاً منطقة الحوض ثم ينشفها.
٤- يترك أول قطرات من البول ويقوم بتجميع البول حتى نصف العبوة.
٥- يتم إحضار العينة للمعمل في أقل من ١٥ دقيقة.

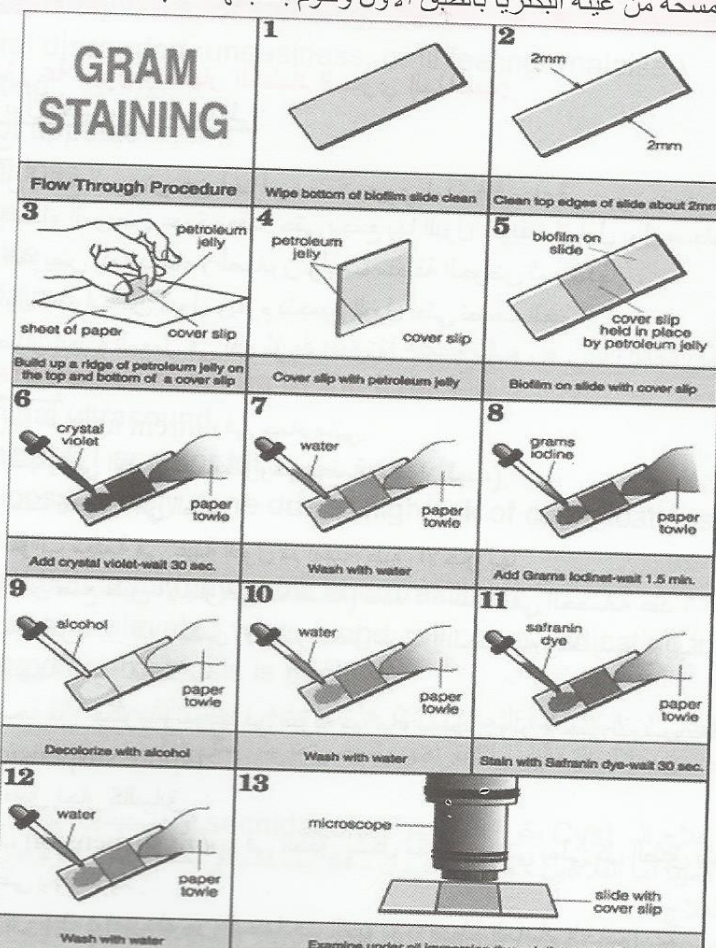
ثانيا: عمل المزرعة:

١- يتم ازابة الـ nutrent agar في حمام مائي.
٢- صب الميديا في الطبق تحت ظروف معقمة (بجوار لهب).
٣- انتظر حت تتصلب في الطبق.
٤- اغمر سواب معقمة في عينة البول ثم امسح طبق الاجار بها.
٥- حَضن (أى ضع طبق الأجار فى الحضانة) لمدة ٢٤ ساعة في الحضانة عند ٣٦ درجة مئوية.
٦- لو نمت البكتريا ... اذا ستكمل الاختبار بعمل اختبار الحساسية وتحديد نوع البكتريا. واذا لم تنمو ستكون نتيجة المزرعة سلبية.
٧- تأخذ مسحة من البكتريا وتذوبها في انبوبة بها ماء معقم ... وترج حتى تذوب وتعكر الماء وهذا يسمى بالـ (spore suspension).
٨- تحضر طبق اجار كالسابق.
٩- تصب ال spore suspension في الطبق بشكل متجانس حتى يملئ كل الطبق بشكل متساوي.
١٠- تنتظر حتى يجف قليلا.
١١- تقوم بغرس ١٤-١٨ ديسك من المضادات الحيوية بواسطة الماسك الخاص بهم.

١٢- تحضن لمدة ٢٤ ساعة اخرى ثم تسجل اكبر inhibition zone وتقسم المضادات الحيوية الي ثلاث مجموعات sensitive - less sensitive - resitant



١٣- قبل ذلك تأخذ مسحة من عينة البكتريا بالطبق الاول وتقوم بصبغها كما بالشكل



**أهم شيء في صبغة الجرام هو تحديد:**

١- gram -Ve or +Ve

٢- شكل البكتريا اما... Cocci or Bacilli

اكيد طبعا كلنا سمعنا عن تحليل **Sensitivity test**
واكيد كلنا سمعنا أو أتى لنا أشخاص الصيدليه و قالوا لنا " انا عملت مزرعة"
المزرعة تعني ببساطه اننا نوفر الظروف المناسبة للبكتريا حتي تنمو ليتم اختيار افضل مضاد حيوي يؤثر فيها sensitivity علي ان يتم كل هذا Under aseptic condition

ويتم ذلك بأخذ عينه من المكان المتوقع أن يكون فيه نمو بكتيري .... مثال علي ذلك " مزرعة البول "
وهذا يتم عمله فى الناس التي يشك الطبيب أن عندهم Urinary tract infection

أيضاً في حالات الـ genital infection يتم أخذ مسحة من الافرازات الناتجة كما في حالة مرض السيلان Gonorrhea .

أيضا في حالة الـ Tonsilitis او Pharyngitis يتم أخذ مسحة من الزور Throat swab وتنميتها في ظروف مناسبة واختيار المضاد الحيوي المناسب.
صورة التحليل هذه تكون عبارة عن مجموعة من المضادات الحيوية وامام كل مضاد حيوي قوته في قتل البكتريا ويرمز لها بالرمز بلس ++++

**مثل هذه صورة تحليل لمزرعة وهي عينة ماخوذة من الحلق Throat swab**

Sample : Throat swab

| Organism | Antibiotic | Sensitivity |
|---|---|---|
| Gram Positive | Ciprofloxacine | ++++ |
| | Pefloxacine | ++++ |
| | ofloxacine | ++++ |
| | Azithromax | +++ |
| | Cephalexine | ++ |
| | Augmentin | + |
| | Erythromycin | Resistant |
| | Unacyn | Resistant |
| | Epicocillin | Resistant |
| | Tobramycine | Resistant |
| | tetracycline | Resistant |

- لاحظ ان مجموعة الـ quinolones تحتل مرتبة الصدارة اي انها اذا استخدمت في هذه الحالة فستكون النتيجة ايجابية وسريعة في القضاء علي البكتريا في اسرع وقت .... يليها الـ azaithromycin ثم الـ cephalexin وهكذا كما هو مشار اليها بالرمز++
- لاحظ ايضا ان البكتريا المسببة لالتهاب الحلق هي بكتريا من نوع Gram positive
- هذه النتيجة خاصة بالحالة التي معنا و ليس نتيجة عامة يعني كل حالة يكون لها نتائج خاصة بها لأنه لا يصح أن نطبق هذه النتيجة علي اي حالة تأتى لنا.

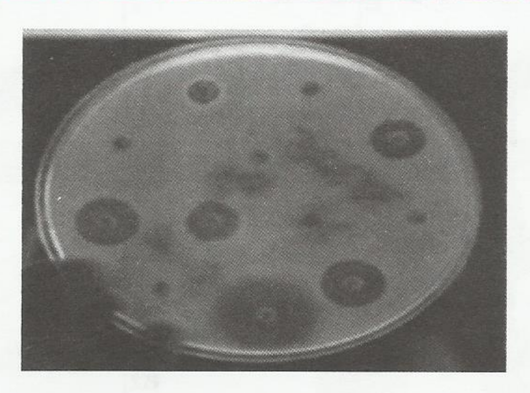
## ما هى فائدة تحليل المزرعة ؟؟

فائدته الاساسية هي اختيار اقوي مضاد حيوي للحالة وبالتالي نتجنب اعطاء المريض مضادات حيوية لا تؤثر في البكتريا المصاب بها وبالتالي التقليل من مقاومة البكتريا Resistant والتقليل أيضاً من الاعراض الجانبية التي سوف تنتج اذا اخترنا مضادات حيويه بطريقة عشوائية.

يعني مثلا في الحالة التي معنا هذه ممكن الطبيب يكتب أى مضاد حيوى بدون عمل مزرعة مثلاً يكتب للمريض علبة Unasyn كبسولة كل ١٢ ساعة أو يعطى له يوناسين حقن ، طبعا لو نظرت الى نتيجة اليوناسين في المزرعة سوف ترى أن البكتيريا Resistant أصلاً لليوناسين بمعنى أنه لن يأتى بنتيجة.

بالنسبة للمضادات الحيوية الثلاثه التي في أول التحليل ... كلهم سوف يعطوا نفس النتيجه لو تم استخدامهم حيث كلهم ++++ وترتيبهم في التحليل غير مهم بالنسبة لنا لكن المهم أن نتيجتهم واحدة لو تم استخدامهم في علاج هذه الحالة.
أما بالنسبة للـ AZITHROMYCIN فترتيبه الثاني بعد مجموعة الكينولونزأي ان تاثيرة اقل من تاثير مجموعة الكينولونز علي البكتريا في الحالة التي معنا.

**والصورة الآتية لكى توضح لنا كيف يتم تحديد قوة المضاد الحيوى فى المزرعة:**



هذا الطبق يحتوي علي الوسط المناسب للبكتريا التي تم أخذها من الحلق ، الاقراص الصغيرة هي أقراص تحتوي علي أنواع مختلفة من المضادات الحيوية - لكن طبعا ليست أقراص من الصيدليه بل هى اقراص خاصة لهذا الموضوع.
الـ clear zone هي المنطقة التي استطاع المضاد الحيوي أن يمنع نمو البكتريا فيها وكلما اتسعت هذه المنطقة كلما كان المضاد الحيوي أكثر تأثيراً علي البكتريا. كثير من الحالات يصرف فيها الدكتور مضاد حيوي دون

اللجوء لهذا الاختبار ....
وهذا هو السائد أن الطبيب يصف المضاد الحيوي إما عشوائياً أو يخمن نوع البكتريا التي تسبب المرض ويصف لها المضاد الحيوي لكن طبعاً ممكن الطبيب يُخطيء التخمين في هذه الحاله ويصف مضاد حيوي لا يؤثر ابداً في الحاله. لكن طبعا ممكن تكون حالة محتاجه علاج سريع وبالتالي ليس هناك وقت الطبيب يضيعه لكى يعمل المزرعة. والأفضل هو أن يكتب الطبيب للمريض مضاد حيوى حتى يقوم المريض بعمل مزرعة و حينئذ يغير الطبيب نوع المضاد الحيوى و يصف الأكثر تأثيراً من خلال نتيجة المزرعة.

**ملحوظة :**

كما يجب أن نفرق بين أمرين هامين جداً وهما-:

**Culture** is done to find out what kind of organism (usually a bacteria) is causing an illness or infection.

**Sensitivity test** checks to see what kind of medicine, such as an antibiotic, will work best to treat the illness or infection.

ومن هنا نستنتج ان علينا عمل الزراعة بداية للتعرف على البكتيريا المسببة للمرض ومن ثم عمل اختبار الحساسية فربما كانت النتيجة اكثر من ميكروب وهنا يلزم اعطاء تركيبة دوائية.

**اما بالنسبة للعينات التي يمكن الزراعة منها فهي كثيرة:**

A culture and sensitivity test may be done on many different body fluids, such as (Urine - Stool - Mucus - Pus - Saliva - Breast milk - Spinal Fluid - Blood -Discharge from the vagina - Discharge from the penis).

وأحب أن أنوه بأن هذه الطريقة بالرغم من كونها نوعاً ما بدائية إلا انها هي التي تحدد نوع المضاد الحيوي المناسب لنوع معين من البكتيريا. بمعنى نعتمد على رصد أبحاثنا وتطوير إختيارات المضادات على حسب هذا التحليل الذي نسميه نحن **Minimum inhibitory concentration** أو

**Minimum bactericidal concentration >>>MBC**

والمضاد الحيوي الذي استخدمه لعمل إختبار على الميكروب يُحضر بطريقة معينة ......وتركيزات تسمح لنا نحن من نعمل بالمختبر بالقدرة على رصد النتائج بسهولة. وبالطبع بعد الحصول على النتيجة التي اريدها الا وهي أقل تركيز من هذا المضاد الذي يعمل على منع نمو البكتيريا مرة أخرى ...وأخذ أقل تركيز وليس أعلى وذلك حتى أقلل من تأثير المضاد على جسم الإنسان وفى نفس الوقت أضمن فعاليته...

**ولكم ملحوظة:**

اذا كنت أريد أن المزرعة تعطيني نتيجة ١٠٠% لأطبقها على الإنسان فلا أعمل هذا الإختبار على أجار وإنما اعمله على **Broth** أي سائل معين يسمح بنمو البكتيريا ومنه أرى النتيجة ؟؟؟

تتسائلون لماذا سائل وليس أجار حتى أحاول التقريب من حالة جسم الإنسان بمعنى عند عمل الإختبار في وسط سائلي كجسم الإنسان (البلازما والدم) سيعطيني نتيجة تكاد تكون مثالية عندما أطبقها على جسم الإنسان فعلياً. لذلك نتعمد في أبحاثنا على العمل في **Serial dilution test** لإعطاء نتيجة المزرعة .

# تحليل السائل المنوى Semen analysis

## اولاً:- شروط أخذ عينة السائل المنوى:

- الامتناع عن الجماع أو الإحتلام أو ممارسة العادة السرية لمدة من ٣ – ٥ أيام.
- يجب ان تعطى العينة داخل المعمل.
- يجب ان تكون العينة (فريش).
- الا يمر عليها أكثر من ٢٠ دقيقة ( إذا أحضر المريض العينة خارج المعمل) مع كتابة هذا في التقرير النهائي للنتيجة.
- يجب احضار الكمية كلها سواء على مرتين او اكثر.
- ممنوع استعمال الماء او الصابون لانهم قاتلين للحيوانات المنوية.
- نضع العينة فى حمام ماء دافىء عند ٣٧ درجة مئوية وبعد ٢٠ دقيقة يتم فحص اللزوجة اذاحدث سيولة.
- اذا لم يحدث سيولة خلال أول ٢٠ دقيقة نتركه فى الحمام المائى وكل عشر دقائق نفحصه حتى تتم السيولة ونسجل زمن السيولة (Liquefaction Time).
- نقيس الحجم فى انبوبة مدرجة (الحجم الطبيعي من ١ مللى إلى ٦ مللى).

ملحوظة: السائل المنوى عبارة عن إفرازات البروستاتا والحويصلات المنوية.

## أسباب التحليل غير الجيد:

١- خطأ فى تجميع السائل أو عدم نظافة الأنبوبة.
٢- وقت طويل بين تجميع السائل والتحليل.
٣- وقت قصير بين تجميع السائل والتحليل.
٤- الإصابة بمرض خلال الثلاث شهور السابقة على التحليل مثل نزلة البرد أو ارتفاع درجة الحرارة حيث من الممكن ان تقل عدد الحيوانات المنوية.

اذا كان التحليل غير طبيعى فيجب إعادتة ٣-٤ مرات خلال ٣-٦ اشهر للتأكد من وجود عيوب ويجب ان ننتبة الى ان الخصية تنتج نوعية جديدة من الحيوانات المنوية كل ٧٠ يوم +/-٢يوم.

## الفحص الظاهرى:

عن طريق اللون: Creamy White Or Grayish White وهذا هو الطبيعى والغير طبيعى أن يكون محمر بسبب كرات الدم الحمراء.




**عادة نفحص الأتى تحت الميكروسكوب:**

١- عدد الحيوانات المنوية.
٢- حركة الحيوانات المنوية.
٣- شكل الحيوانات المنوية.

**للحكم على التحليل نلاحظ الأتى:**

١- العدد الكلى للحيوانات المنوية.
٢- نسبة الحيوانات المنوية التى تتحرك بدرجة أ أو ب و هذه سوف نشرحها لاحقاً.
٣- نسبة الأشكال الطبيعية.
٤- حجم السائل المنوى.

فمثلا إذا كان العدد الكلى ٤٠مليون/ملم ونسبة الحيوانات جدية الحركة ٤٠% ونسبة الأشكال الطبيعة ٦٠%
فيكون العد السليم = 40 x 0.4 x 0.6 = 9.6 مليون/ملم.
واذا كان الحجم ٣ملم فيكون العدد الكلى السليم 9.6 x 3 = 28.8 مليون.

**ادوات العمل:** شريحة وميكروسكوب وشريحة عد و ماصة.

## ثانياً الشغل العملي:

قبل الشروع فى العمل يجب تقليب العينة جيدا لكى يختلط السائل المنوى بالحيوانات ونقيس حجم العينة بالملى (الطبيعى من ١ مللى إلى ٦ مللى).

## كيفية عمل التحليل:

١- بعد خلط العينة جيدا نأخذ ١٠ ميكرو بالماصة ونضعها على الشريحة ونضعها فوقها (Cover).
٢- توضع الشريحة تحت الميكروسكوب ويتم تثبيتها جيداً.
٣- يتم فحص العينة بواسطة العدسة الشيئية ١٠ × ثم بعد ذلك نفصحها بالعدسة ٤٠ × .
٤- انظر فى الميكروسكوب وراعي الاتي:-




أ- النظر أولاً الى حركة الحيوانات المنوية.
ب- يتم عد الحيوانات المنوية المتحركة ( وتصنيفها إلى سريعة ومتوسطة وبطيئة).
ت- يتم عد الحيوانات المنوية الميتة.
ث- يتم كتابة نسبة الحيوانات المنوية الميتة والمتحركة مع معرفة انه اذا كانت نسبة الحيوانات المنوية المتحركة الى نسبة الحيوانات المنوية الميتة (٥٠%) كما اقرت المنظمات الطبية العالمية هذا يعنى ان هذا الشخص لا يعانى من خلل فى الحيوانات المنوية اما اذا كانت النسبة اقل فيدل ذلك على وجود خلل معين فى الحيوانات المنوية.
ج- تحديد نسبي لعدد كل من كرات الدم الحمراء والبيضاء والخلايا الطلائية.
ح- كمية السائل المنوي لا تحدد الاختبار ولكن العدد هو الذى يقاس بالاختبار مع ذكر الحجم فى التقرير.

٥- فى حالة عدم تواجد اى حيوانات منوية بالعينة نطلب عينة اخرى للتاكد ونقوم ايضا بفصلها عن طريق الطرد المركزى لفحص الراسب ونتاكد من تواجد الحيوانات المنوية واذا كانت النتيجة عدم تواجد الحيوانات المنوية مرة اخرى يكون التقرير(Azospermia ).
لحساب عدد الحيوانات المنوية نضع ١٩٠ ميكرو ماء عادي فى انبوبة إختبار ثم نضع عليهم ١٠ ميكرو من سائل الحيوانات المنوية ( مع مراعاة تقليب العينة جيدا قبل اخذ ال ١٠ ميكرو.
٦- خلط المخلوط جيدا ثم نأخذ منه ١٠ ميكرو ونضعة على شريحة العد وننتظر قليلاً ثم نعد فى المربعات الكبيرة ( مربعات عد الدم الأبيض ).
٧- نعد ٤ مربعات ثم نضرب الناتج × ١٠٠.٠٠٠.
٨- النتائج الطبيعية للحيوانات المنوية تكون من ٢٠ مليون ( وبعض المعامل تكتبها ٤٠ ) إلى ١٥٠ مليون / مللى.
٩- نكرر الخطوات السابقة ونحسب نسبة عدد الحيوانات المنوية المتحركة إلى نسبة عدد الحيوانات الميتة فى الساعة الثانية ثم فى الساعة الثالثة.

## تحليل السائل المنوي الطبيعي:

- **الكمية :** من ٢-٥ مليلتر
- **اللون:** أبيض عاجي

- **زمن السيولة:** أقل من ٣٠ دقيقة
- **اللزوجة:** طبيعية وليست مرتفعة
- **عدد الحيوانات المنوية:** أكثر من ٢٠ مليون لكل مليلتر
- **الحركة:** يجب ألا تقل نسب حركة الحيوانات المنويه عن ٦٠% في الساعة الأولى على أن تكون معظم الحيوانات المنوية تتحرك حركة سريعة.
- **التشوهات:** يجب ألا تزيد نسبة تشوهات الحيوانات المنوية عن ٤٠%
- **الخلايا الصديديه:** أقل من ٥ في كل حقل ميكرسكوبي.
- **إلتصاقات الحيوانات المنوية:** لايوجد

ولايتم الوصول إلي نتيجة تشخيصية من تحليل السائل المنوي إلا بعد عمل تحليلين للسائل المنوي في وقتين مختلفين حيث أنه في كثير من الرجال يكون هناك تفاوتاً شديداً في عدد الحيوانات المنوية من وقت إلى آخر.

**التحاليل الأساسية الواجب عملها قبل البدأ فى علاج العقم هى:**

١- تحليل السائل المنوى.
٢- الكشف على التبويض.
٣- الكشف على الأنابيب.
٤- الكشف على الرحم.

## تفاصيل تحليل السائل المنوى

## ١- اللزوجة

المنى خاصية لا يشابهها سائل آخر بالجسم، حيث يكون بالخصية في مرحلة السيولة ويتحول بعد قذفه خارج الجسم إلى مرحلة اللزوجة كما في زلال البيض، ثم يتحول المني مرة ثانية إلى مرحلة السيولة بعد ٣٠ دقيقة ليسمح للحيوانات المنوية بأن تنطلق منه متجهه لعنق الرحم، ويعاني بعض الرجال أحياناً من حالة تأخر الإنجاب بسبب زيادة فى لزوجة المني ربما لوجود التهاب بالمجاري المنوية وأحياناً لا يكون هناك سبب واضح. تؤدي زيادة اللزوجة إلى ضعف في حركة الحيوانات المنوية ويمكن علاج هذه الحالة عن طريق مضادات الإلتهابات وبعض الأدوية التي تستطيع زيادة سيولة السائل المنوي و هذا قد يحتاج الى تناول حبوب اقراص مذيبة للبلغم فى فترة الجماع لأنه قد يكون سبب اللزوجة العالية هى بلغم.

## ٢- درجة الحموضة :PH

عادة السائل المنوى قلوى لكى يحمى الحيوانات المنوية من الحموضة الموجودة بالمهبل وإذا كان السائل المنوى حامضى فهذا يكون نتيجة عدم وجود الحوصلات المنوية او نتيجة إنسداد فى قناة القذف.

**وجود سكر الفركتوز:**

يفرز سكر الفركتوز من الحويصلات المنوية ويعطى طاقة للحيوانات المنوية فيساعدها على الحركة. عدم وجود الفركتوز دليل على وجود إنسداد فى قناة القذف.

## ٣- عدد الحيوانات المنوية

عدد الحيوانات المنوية:
اذا كان عدد الحيوانات المنوية اقل من ٢٠ مليون فتقل نسبة حدوث الحمل بدرجة كبيرة وتقل اكثر اذا قلت النسبة عن ١٠مليون .
يُستخدم الميكروسكوب فى الكشف على عدد الحيوانات المنوية حيث ان الحيوان المنوى دقيق الحجم (50 ميكرو) ولايرى بالعين المجردة وفى بعض الأحيان لايوجد اثر للحيوانات المنوية بالرغم من ان السائل المنوى يبدو طبيعى.

## ما هو نقص عدد الحيوانات المنوية ؟

هو وجود عدد حيوانات منوية أقل من ٢٠ مليون حيوان منوي في كل سنتيمتر مكعب من السائل المنوي. وبالرغم من أنه يلزم حيوان منوى واحد لتلقيح البويضة هناك دائماً إمكانية لحدوث الحمل فى حال وجود أى عدد من الحيوانات المنوية إلى أن فرصة الحمل تتأثر عندما يقل عدد الحيوانات المنوية وتصبح الفرصة ضعيفة عندما يكون عدد الحيوانات المنوية أقل من ٥ مليون حيوان منوى فى كل سنتيمتر مكعب.

## ما هي أسباب نقص عدد الحيوانات المنوية ؟

- اضطراب الهرمون
- اختلال الجينات الوراثية
- التهاب الجهاز التناسلي وإلتهاب البروستاتا
- دوالي الخصية
- الخصية المعلقة
- تعرض الخصية للإشعاعات أو بعض الكيماويات
- التعرض للمصادر الحرارية ، التدخين ، بعض أنواع الادوية.
- أسباب غير معروفة.

## كيف يمكن علاج نقص عدد الحيوانات المنوية ؟

- الإبتعاد عن العامل المسبب كبعض الأدوية أوالتدخين.
- العلاج بالهرمونات في حالة نقص الهرمونات.
- علاج إلتهابات الجهاز التناسلي عن طريق المضادات الحيوية المناسبة.
- إعطاء بعض العقاقير المحفزة لإنتاج الحيوانات المنوية و زيادة حركتها مثل الأدوية التى تحتوى على عقار تاموكسيفين Tamoxifen الذى يعمل على زيادة إنتاج الحيوانات المنوية مثل **تاموكسيفين أقراص Tamoxifen Tab. / نولفاديكس Nolvadex tab.** (قرص مرتين يومياً لمدة ٣ شهور هى مدة تكون الحيوان المنوى) بالإضافة إلى عقار ال-كارنيتين الذى له دور فى ذلك مثل **كارنيفيتا فورت Carnivita forte Tab. / كارنيتول Carnitol cap.** بالإضافة إلى عنصر الزنك مثل **فيتازنك كبسول Vitazinc Cap./ ميجافيت زنك Megavit Zinc.**
- العلاج لدوالى الخصية فى المراحل الأولى باستعمال أدوية مثل **دافلون أقراص Daflon Tab./ ديوفين أقراص Dioven tab.** والعلاج الجراحي لدوالي الخصية والخصية المعلقة فى المراحل المتأخرة.
- في حالة وجود أحد الأسباب المذكورة سابقاً يتم علاج العامل المسبب.

- في الحالات التي يتعذر فيها الإستجابة إلى العلاج يتم اللجوء إلى وسائل الحمل المساعدة كالتلقيح الصناعي والتلقيح المجهري.

### زيادة عدد الحيوانات:

إن نقص عدد الحيوانات المنوية يسبب صعوبة فى الإنجاب و زيادة عددها أكثر من المعدل الطبيعى نادرا مايسبب التأخر فى الإنجاب، لكن هناك بعض الرجال لديهم الحيوانات المنوية تركيزها أكثر من مئتي مليون بالـ سم٣ وهذا يؤدي لتأخر الإنجاب لأن الحيوانات المنوية تتجمع بأعداد كبيرة في حيز ضيق، بعضها فوق بعض، وبدلاً من أن تتحرر من المني وتخرج للحركة بحرية نجدها تتضارب ويعيق كل منها حركة الآخر مؤدياً إلى صعوبة فى حركتها، وأفضل وسيلة لعلاج مثل هذه الحالة هو عمل التلقيح الصناعي حيث يتم أخذ مني الزوج ثم تفصل أفضل الحيوانات ويُخفف عددها وتحقن بداخل الرحم.

## ٤- الحركة:

حركة الحيوانات المنوية ونشاطها عامل مهم حتى تتمكن من عبور الجهاز التناسلى للمرأة والوصول إلى البويضة ثم تخصيبها.
هناك عدة طرق لقياس حركة الحيوانات المنوية إلا أنه من المتفق عليه بصفة عامة أنه في الشخص الطبيعي تكون نسبة الحيوانات المنوية المتحركة بعد القذف أكثر من ٥٠% على أن تكون أغلبية الحيوانات المنوية المتحركة سريعة وفي حالة إنخفاض مستوى أو نوعية الحركة عن المعدل السابق يتم تشخيص: قلة حركة الحيوانات المنوية.

### إنعدام حركة الحيوانات المنوية :

في حالات نادرة تكون حركة الحيوانات المنوية صفر نتيجة لوجود عيب خلقي في تكوين الحيوانات المنوية يؤدي إلى نقص فى تكوين أذرع الحركة في ذيل الحيوان المنوي.في هذه الحالات نادراً ما يستجاب للعلاج الطبي إلا أنها تعطي نتائج طيبة في عمليات التلقيح المجهري. وتعتمد تقنية التلقيح المجهري في هذه الحالات على تعريض الحيوانات المنوية لمواد معينة تستطيع التمييز بين الحيوانات المنوية الحية والميتة ومن ثم يتم إنتقاء الحيوانات الحية وإستخدامها في الحقن المجهري لبويضات الزوجة.

**تنقسم حركة الحيوانات المنوية الى ٤ انواع** (حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية)

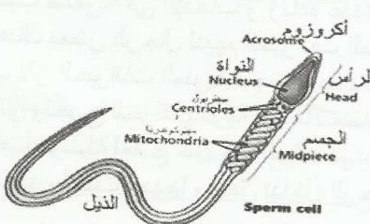
أ - سريعة للأمام... الحيوانات المنوية تتحرك بسرعة فى خط مستقيم للأمام (مثل قذيفة موجهة).
ب -بطيئة للأمام... تتحرك الحيوانات المنوية للأمام ولكن ببطء أو فى خط غير مستقيم.
ج -غير متقدمة الحركة.... نشاهد الذيل يتحرك ولكن الحيوان المنوى فى مكانة لايتحرك.
د -غير متحركة...... الحيوانات المنوية لاتتحرك نهائيا.
تعتبر الحركة ج ود غير طبيعية ويكون الحيوان المنوى غير قادر على الوصول الى البويضة.

## ٥- الكشف على الخلايا الصديدية:

بعض الخلايا الصديدية تكون موجودة بصورة طبيعية قد تصل الى ٢٠ ولكن اذا زادت عن ذلك يدل هذا على وجود التهابات.
عندما يكون التحليل طبيعى لانحتاج الى إعادتة ولا الى فحص الزوج ولكن يجب التنبيه على ان الدليل الوحيد على سلامة الحيوان المنوى هو قدرتة على تلقيح البويضة.

# ٦- التشوهات فى الحيوانات المنوية:

**الشكل الطبيعى للحيوان المنوى** (انظر الرسم)




للحيوان المنوى شكل مميز يساعده على القيام بوظيفته فى الأنتقال داخل الجهاز التناسلي للمرأه وتلقيح البويضة حيث يتكون من رأس بيضاوى الشكل يبلغ طوله حوالى ٥ ميكرون (الميكرون =١/١٠٠٠٠ من سم) ، ويضم الرأس النواة التى تحتوى على كل المعلومات الوراثية التى يجب أن تنقل من الأب إلى الجنين، ويغطى الجزء الأمامى من الرأس حويصلة صغيرة تحتوى على كثير من المواد الكيماوية (الإنزيمات) التى يتم إفرازها عند مقابلة البويضة لتساهم فى دخول الحيوان المنوى إليها، ثم تأتى منطقة العنق التى تربط رأس الحيوان المنوى بالذيل، وتحتوى منطقة العنق على جهاز الحركة الذى يساهم فى تنظيم حركة الحيوان المنوى ثم يأتى الذيل وهو أطول من الرأس ١٠ مرات تقريباً وهو المسئول عن حركة الحيوان المنى ليندفع بإتجاه البويضة ويقوم بالألتصاق بها واختراقها ثم تلقيحها.

- حويصلة Acrosome
- الرأس the Head
- النواة تحتوى على الصبغات الوراثية Nucleus containing chromosomes
- العنق يحتوى علي جهاز تنظيم الحركة Midpiece containing mitochondria to provide energy for swimming

**إلتصاق الحيوانات المنوية**

تظهر احيانا تحت الميكروسكوب وتكون الحيوانات المنوية بجانب بعضها مما يفقدها القدرة على الحركة والوصول الى عنق الرحم.

**الخصية:** تقوم بإنتاج الملايين من الحيوانات المنوية يوميا ، و الكثير منها يختلف فى مظهره عن الصورة المثالية للحيوان المنوى ويطلق على هذه الحيوانات المنوية ذات الأشكال الغريبة الحيوانات المنوية المشوهه. تحدث التشوهات فى منطقة الرأس والعنق والجسد والذيل بنسب متساوية، ومن التشوهات الشائعة فى منطقة الرأس هو تضخم حجم رأس الحيوان المنوى واستدارته بحيث يكون غير مدبب مما يجعله غير قادر على اختراق البويضة، كذلك قد يكون الرأس صغيراً أو قد يحتوى الحيوان المنوى على أكثر من رأس أما عن التشوهات فى منطقة الذيل فقد يكون الرأس قصيراً أو أن يكون ملتفاً حول نفسه أو يكون هناك أكثر من ذيل. وكل الرجال بلا استثناء ينتجون نسبة من الحيوانات ذات الأشكال الغريبة ويطلق عليها مجازاً (الحيوانات المشوهة).

يوجد العديد من طرق تقييم شكل الحيوانات المنوية وتحديد نسبة التشوهات بها، وتختلف هذه الطرق فى مدى تساهلها أو تشددها فى التقييم، وبصفة عامة فأن نسبة التشوهات عند الرجل السليم يجب ألا تزيد عن ٤٠%

وأن يحتوى السائل المنوى على ٦٠% من الحيوانات المنوية ذات الأشكال السليمة
ويلاحظ أنه فى بعض المختبرات غير المخصصة يكون الفحص متساهلاً ولذلك نجد أن نسبة التشوهات التى تذكر أقل بكثير عما إذا تم إجراء الفحص فى مختبر متخصص.

**وهناك سؤال يتردد فى ذهن مرضى العقم دائماً!!**
**هل الحيوانات المنوية المشوهة تنجب أطفالاً مشوهين؟؟**
**الإجابة : لا**
أن الحيوانات المنوية المشوهة أقل قدرة على الحركة من الحيوانات المنوية السليمة لهذا الحيوانات المنوية السليمة هى التى تصل إلى البويضة اولاً لتخصيبها ، وإذا حدث ووصلت بعض الحيوانات المنوية المشوهة إلى البويضة فلن تكون قادرة على تخصيبها ، وبالرغم من ذلك يجب أن نذكر حقيقة مهمة وهى: أن ارتفاع نسبة التشوهات لدى الزوج قد يسبب هذا كثرة الإجهاض للزوجة.

**أسباب زيادة تشوهات الحيوانات المنوية:**

- دوالى الخصية.
- اختلال الجينات الوراثية.
- خلل الهرمونات.
- عيوب خلقية فى تكوين الحيوان المنوى.
- التدخين والسمنة.
- تناول بعض العقاقير أو الهرمونات.

**علاج زيادة تشوهات الحيوانات المنوية:**

- البحث عن السبب وعلاجه (مثل التوقف عن التدخين أو أصلاح دوالى الخصية).
- تناول بعض العقاقير المنشطة للخصية.
- وسائل الإنجاب المساعد (مثل التلقيح الصناعى وعمليات أطفال الأنابيب والتلقيح المجهرى).

## معلومات طبية أخرى عن هذا التحليل على شكل أسئلة :

*** كم يستغرق إنتاج الحيوان المنوي؟**
يستغرق حوالي ٦٠ يوم للإنتاج . وحوالي ١٠-١٤ يوم للمرور خلال القنوات التناسلية الذكرية .

*** ماهي كمية السائل المنوي أثناء عملية القذف (Ejaculation) أو الدفقة الواحدة ؟**
يتراوح بين ١-٦ ملم مكعب وعند القذف يكون السائل المنوي لزجاً لكن سرعان ما يتحول إلى سائل في القناة الأنثوية التناسلية (المهبل) ويستغرق ذلك حوالي ٢٠-٣٠ دقيقة.. ويستغرق اختراق الحيوان المنوي للمادة المخاطية في عنق الرحم حوالي دقيقتين .

*** ما هي كمية الحيوانات المنوية التي تتحرر أثناء عملية الجماع ؟**
حوالي ١٠٠-٣٠٠ مليون حيوان منوي وإن تحرر هذا العدد الهائل من الحيوانات المنوية رغم أن واحداً فقط هو الذي يُخصب البويضة سببه أن أكثر هذه الحيوانات تموت أثناء طريقها في القناة التناسلية الأنثوية.
ومن عظمة الخالق ان هذا يضمن ان البويضه الفائزة اكثرها صحة ونشاط وقوة .. مما ينعكس على قوة وسلامة الانسان الذي سوف يخرج للحياه. عدا ذلك فإن أغلب السائل المنوي ينسكب خارج المهبل، وحوالي ١٠٠٠ حيوان منوي فقط يصل البويضة لإخصابها، وقد تتمكن بعض هذه الحيوانات المنوية من اختراق الغشاء الخارجي للبويضة ولكن الذي يخصب البويضة هو حيوان منوي واحد فقط.

*** كم يعيش الحيوان المنوي داخل الأعضاء التناسلية للمرأة ؟**

لا توجد اجابة اكيدة ولكن يمكن ملاحظة الحيوانات المنوية في المهبل حوالي ١٦ ساعة بعد الجماع وبمجرد أن يخترق الحيوان المنوي عنق الرحم وأنبوب الرحم يبقى حوالي ٣-٤ أيام .

*** هل أن الامتناع عن الجنس يُحسِّن عدد الحيوانات المنوية ؟**

في حالة الامتناع عن القذف فإن الحيوانات المنوية لن تعيش إلى الأبد بل وايضاً تفقد مع مرور الزمن قدرتها على الإخصاب ثم تضمحل وتموت كذلك فإن بقاء عددٍ كبير من الحيوانات المنوية في حالة الامتناع عن القذف يؤدي إلى زيادة عدد الحيوانات المنوية الأكبر سناً، وفي هذه الحالة بالرغم من أن التحليل للسائل المنوي قد يشير إلى ارتفاع في عدد الحيوانات المنوية إلا أن نوعيتها تكون سيئة ولهذه الأسباب فإن الامتناع عن الجماع لا يُحسِّن بالتالي القدرة على الخصوبة.

# أمثلة على تحليل السائل المنوى

## مثال ١ :

### Semen Examination

| | | Ref. Range |
|---|---|---|
| Colour: | Greyish white | Greyish white |
| Blood: | Absent | Absent |
| Volume: | 2 ml | 1.5 - 5 |
| Reaction: | Alkaline / PH 8 | 7.2 - 8 |
| Viscosity: | Hyper Viscid | |
| Liquefication time: | Prolonged | |
| Total Sperm count/ml: | 22,500,000 | 20 - 150 mil/ml |
| **Direct Smear :** | | |
| **Motility:** | | |
| 1st hour: | 50 | > 50% |
| 2nd hour: | 40 | |
| 3rd hour: | 30 | |
| **Type of Motility:** | | |
| Rapid progressive: | 0% | |
| Slow progressive: | 20% | |
| Non progressive: | 30% | |
| Immotile: | 50% | |
| Abnormal forms: | 45% | Less than 35% |
| Type of Abnormality: | Amorphous & Pinpoint head | |
| Agglutination: | Absent | Absent |
| **Peroxidase test :** | | |
| Spermatogenic Cells/ml: | 800,000 | |
| W.B.C.s/ml: | 500,000 | < 1mil/ml |
| R.B.C./H.P.F.: | 1 -2 | 0 - 3 |
| Trichomonas: | Absent | Absent |

**التعليق:** نلاحظ فى هذا التحليل:

- أن **عدد** الحيوانات المنوية ٢٢ مليون و نصف لكل مل و هذا العدد لا يمنع من حدوث الحمل لأن العدد الذى يقلل من فرص حدوث الحمل (و لكن لا يمنع لأننا نحتاج حيوان منوى واحد لحدوث الحمل) يكون أقل من ٢٠ مليون حيوان منوى لكل مل كما ذكرنا سابقاً.
- أن **حركة** الحيوانات المنوية بعد الساعة الأولى هى ٥٠ % و الطبيعى يجب أن تكون أكبر من ٥٠ %.
- **نلاحظ هنا الأربع أنواع لحركة الحيوانات المنوية : -**

صفر% من الحيوانات المنوية سريعة الحركة للأمام (تتحرك بسرعة فى خط مستقيم للأمام).

و ٢٠ % بطيئة الحركة للأمام ...... تتحرك للأمام ولكن ببطء أو فى خط غير مستقيم).

و ٣٠ % غير متقدمة الحركة.... نشاهد الذيل يتحرك ولكن الحيوان المنوى فى مكانة لايتحرك.

و ٥٠% غير متحركة...... الحيوانات المنوية لاتتحرك نهائيا.

- **لزوجة** السائل المنوى عالية و هذه اللزوجة تعوق حركة الحيوانات المنوية.
- ٤٥% من الحيوانات مشوه بأن لها رأس مثل الدبوس Pinpoint head و الطبيعى هو رأس بيضاوى.

**العلاج:** ملحوظة: كلما زاد **عدد** و **حركة** الحيوانات المنوية (حيث يصل عددها فى بعض التحاليل إلى ٩٠ مليون) و قلت التشوهات زادت نسبة الخصوبة و بالتالى فرص حدوث الحمل.

- **لزيادة عدد و حركة الحيوانات المنوية** و تقليل التشوهات يتم إعطاء الأدوية التالية: مثل الأدوية التى تحتوى على عقار تاموكسيفين Tamoxifen مثل **تاموكسيفين أقراص Tamoxifen Tab. / نولفاديكس Nolvadex tab.** قرص مرتين يومياً لمدة ٣ شهور.

بالإضافة إلى عقار ال-كارنيتين مثل : **كارنيفيتا فورت أقراص Carnivita forte tab / ال كارنيتين كبسول L-carnitine Cap./ كارنيتول كبسول Carnitol Cap.**

قرص أو كبسولة ٣ مرات يومياً لمدة ٣ شهور و هى مدة تكوين الحيوان المنوى ، و مادة الكارنيتين لها دور فى تقوية الحيوانات المنوية و تقليل تشوهاتها.

- و إضافة عنصر الزنك لما له من فوائد فى تكوين الحيوانات المنوية مثل :

**ميجافيت زنك كبسول Megavit Zinc Cap. / فيتازينك كبسول Vitazinc Cap.**

قرص مرة واحدة يومياً لمدة ٣ شهور.

- لعلاج **لزوجة السائل المنوى** يتم إعطاء:

**بيسلفون أقراص Bisovlon tab. / ميوكوسول كبسول Mucosol Cap. / أسيتيل سيستايين فوار Acetyl cistein eff./ أمبروكسول كبسول Ambroxol Cap.**

قرص أو كبسولة ٣ مرات يومياً خاصة فى فترة التبويض عند المرأة و هى اليوم الـ ١٤ من الدورة قبلها بيومين و بعدها بيومين و هى الفترة التى يحدث فيها التخصيب.

**مثال ٢ :**

## Semen Analysis

**Physical examination:**

| | |
|---|---|
| Color : | Greyish white |
| Volume : | 5.0 ml |
| Reaction : | Alkaline |
| Viscosity: | normal |

| | |
|---|---|
| liquifaction time : | normal |
| Micrsopic examination: | |
| Spermatozo count /ml: | 18 million/ml |
| Sperm count / ejaculate: | 90 million |
| Motility : | |
| 1st hour : | 60% |
| 2nd hour : | 50% |
| 3rd hour : | 40% |
| Progression: | |
| A: fast forward progression : | 60% |
| b: moderate forward progression: | 10% |
| c: motil in place : | 20% |
| Abnormal forms: | 35% |
| Pus cells: | 0-2 |
| Rbc: | 1-2 spermatogenic cells 1-3 |
| Crystals : | absent |
| Trichomonas : | absent |

**التعليق:** بالاطلاع على نتيجة التحليل نجد أن العدد أقل من الطبيعي بنسبة قليلة مع سلامة الحركة ، والأشكال الطبيعية واللزوجة ، وبقية التحليل طبيعي عدا العدد.

لذا يجب أن يتناول صاحب هذا التحليل علاج يحسن من العدد مثل:

**نولفاديكس أقراص Nolvadex tab. /تاموكسيفين Tamoxifen Tab.** قرص مرتين يومياً لمدة ٣ شهور.

بالإضافة إلى فيتامين يحتوى على زنك أو مضادات أكسدة مثل:

**سيلينيوم ايه سى اى Selenium ACE Cap.** قرصين صباحاً يومياً لمدة شهرين.

ثم نتوقف عن العلاج لمدة ٣ شهور ، ومن ثم نعيد التحليل مرة أخرى في حال عدم حدوث حمل.

# قياس زمن النزيف (BT)

هو الزمن اللازم لتوقف الدم عند الخروج من جرح قياسي في الجلد بظروف قياسيه ثابته ويقاس من مواقع الجلد المختلفه:

١- **أطراف الاصابع:**

وذلك بالتقاط الدم من الجرح بمسه دون مسحه بورقة الترشيح مرة كل ٣٠ ثانية من احداث الثقب ، ويعتبر عدم التقاط ورقة الترشيح لاي اثر للدم نهاية زمن النزيف.
يجب عدم الاعتماد على اطراف الاصابع لقياس زمن النزيف لانه اقل من الحقيقي بسبب الطبيعه المطاطيه للجلد السميك الخاص باطراف الاصابع والتي تزيد امكانية اقفال الجرح.

٢- **اسفل الاذن:**

يتميز الجزء اسفل الاذن برقة الجلد ووفرة الشعيرات الدموية ... ويقدر زمن النزف الطبيعي عند قياسه من جرح اطراف الاصابع او اسفل الاذن بـ ١ - ٣ دقائق.

٣- **مقدمة الساعد :**

تتميز بامكانية توفير ظروف قياسيه ثابته وبرقة الجلد وعدم التلوث وبالتالي دقة النتيجه. ويقاس الزمن بـ ١ - ٦ دقائق.

**ملاحظة :**

١- يزيد زمن النزف عندما تقل كفاءة الصفائح الدموية او يقل عددها.
٢- ان زيادة زمن التجلط لاتعني بالضروره زيادة زمن النزيف علما ان زيادة زمن النزيف تؤخر تجلط الدم داخل الاوعية الدموية ، لذا قد ينزف الجرح مرة اخرى بعد توقف النزيف بسبب تحلل كتلة الصفائح وبقاء الدم متميعا كما هو الحال في الناعور حيث يقدر زمن النزف ب ٣ - ٥ دقائق مع امكانية نزف الجرح مرة اخرى بعد عدة ساعات.

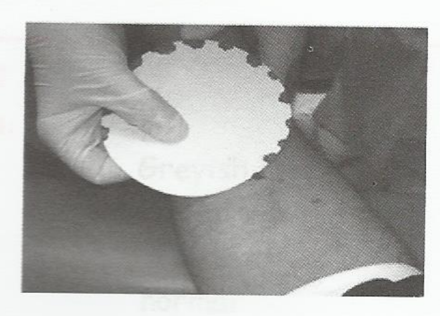
## طريقة ديوك : Duke's Method

فى هذه التجربة يقاس زمن النزف بإحداث جرح فى ملتحمة الأذن وهو ما يسمى بطريقة دوق {Duke} حيث يتميز الجزء الأسفل من الأذن برقة الجلد ووفرة الشعيرات الدموية ويقدر زمن النزف الطبيعى عند قياسه من جرح قياسى فى ملتحمة الأذن ما بين ( ١ ـ ٤ دقائق ) مع الأخذ فى الاعتبار أن عمق الجرح يؤثر على هذا الزمن.

***الأجهزة والأدوات والمواد اللازمة:**

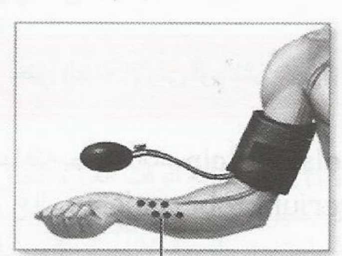
أدوات وخز حادة ومعقمة ( واخزات لانسيت) - ورق ترشيح معقم - ساعة توقيت - كحول طبى.

*** خطوات التجربة:**



١- يحدث جرح قياسى فى ملتحمة الأذن ( أى تثقب ) بواسطة الواخزة تحت إشراف دقيق لمتخصص أو بواسطته ، وفور حدوثه يبدأ تشغيل ساعة التوقيت.
٢- يلتقط الدم من الجرح بمسه دون مسحه بورقة الترشيح مرة كل ٣٠ ثانية.
٣- يستمر فى الخطوة السابقة مع عد قطرات الدم الملتقطة فى ورقة الترشيح حتى توقف ورقة الترشيح عن التقاط الدم أى انتهاء زمن النزف . ثم يمسح الجرح ويعقم بالكحول الطبى.
٤- يحسب زمن النزف اعتبارا من إحداث الجرح وحتى توقف الدم عن الخروج من الثقب.
٥- يتم التخلص من ورقة الترشيح المستعملة والواخزة المستعملة وتنظيف المكان فور الانتهاء من التجربة ولا يسمح باستعمال الواخزة أكثر من مرة واحدة.

## طريقة أيفي : Ivy's Method


Two incisions are made and the time for clotting to occur is recorded

١- يربط ذراع المريض بجهاز الضغط ويرفع الضغط ويرفع الضغط إلى ٤٠ مم زئبق ويحافظ عليه طول مدة الاختبار .
٢- ينظف بطن الجزء الأسفل من الذراع بكحول ايثيلي ٧٠ %.
٣- يتم وخذ المنطقة بواسطة واخزة معقمة وحيدة الاستعمال.
٤- وخزات قياسية بعمق ٢.٥ مم علي مسافة ٣ سم من بعضها ويبدأ تشغيل ساعة الإيقاف.
٥- تُمسح المنطقة بواسطة ورقة ترشيح برفق كل ٣٠ ثانية بدون لمس الجلد.
٦- عندما يتوقف النزف توضع قطعة قطن على مكان الوخزة.
٧- يحسب متوسط زمن النزف.

المعدل المرجعي : ٣ – ٧ دقائق reference standard.

# Sputum analysis تحليل البصاق

يمكننا أن نقسم تحاليل البصاق إلي نوعان أساسية:

**النوع الأول**: يستخدم لإكتشاف مرض الدرن (TB).

و**النوع الثاني** من التحاليل نستخدم طريقة الزراعة والتحضين لإكتشاف أنواع الميكروبات المتواجدة بشكل عام وبالتالي علاجها.

**النوع الأول:**

**أولاً : تحليل البصاق ثلاثة أيام متتالية:**

- يشترط تجميع البصاق في الصباح الباكر بعد المضمضة بالماء عدة مرات وقبل الأكـــل ولا تقبل عينات اللعاب الــ (saliva) ، لتسهيل إخراج البلغم يمكن إستنشاق بخار الماء الساخن في الصباح ويفضل أن ترسل العينة في نفس اليوم إلى المعمل ليتم إختبارها.

***يجب التأكيد على التالي عند إستلام العينة:**

١- أن يكون وعاء تجميع العينة نظيف وغير محتوي على أي إضافات ويفضل إحضار العينة في الوعاء الذي يعطى من المختبر وليس سواه.
٢- أن تكون العينة محتوية على البلغم و إلا فلا تقبل عينة اللعاب.
٣- كتابة الإسم على الوعاء المحتوي على العينة.
٤- كتابة التاريخ على وعاء العينة.
٥- كتابة رقم العينة على الوعاء ( يعني العينة الأولى أو الثانية أو الثالثة).

**خطوات التحليل:-**

عبارة عن عمل فيلم من البلغم وصباغته بصبغة الــ Ziehl Neelsen stain التي من خلالها يتم صباغة الــ acid fast bacilli من النوع الــ Mycobacterium tuberculosis المسببة لمرض الدرن الرئوي.

١- نقوم بأخذ جزء من البلغم المشكوك فيه ( أي الموجود به شيء مريب ومتغير كلون غريب أو دم ) ونفرده على شريحة زجاجية.
٢- نترك الشريحة الزجاجية لتنشف في الهواء.
٣- نقوم بالتثبيت للمسحة بواسطة تمرير الشريحة بشكل سريع على الجزء الأعلى من النار حوالي ٤-٥ مرات.
٤- نتبع خطوات الصبغة المرفقة مع الصبغة ، فالصبغات الخاصة بهذا التحليل نوعان:
النوع الأول لانستخدم فيه النار والتسخين وهذه الصبغة سريعة جدا وحديثة.
النوع الثاني نستخدم النار وهي طريقة قديمة ولكن نتائجها أفضل.
٥- بعد الصباغة نقوم بفحص الشريحة تحت الميكروسكوب كاملة بشكل جيد ثم نحدد وجود من عدم وجود الدرن بإكتشافنا أو عدم إكتشافنا للعصيات المنحنية.
٦- عند كتابة التقرير يجب أن نكتب في حال لم نجد شيء No acid fast bacilli is seen ولا نكتب Negative لأنه من الممكن أن لا نجد في الشريحة أو في الجزئية المفحوصة العصيات بينما **هي موجودة في جزء آخر من العينة وفي حال وجودها نكتب كالتالي:**

| | |
|---|---|
| +++ | One or more bacilli / oil slide |
| ++ | Ten bacilli / slide |
| + | From three to nine bacilli / slide |
| +/- | From one to tow bacilli / slide |

**النوع الثاني : الزراعة و التحضين :**

نحتاج عينة واحدة فقط لنزرعها في الميديا التالية:

١- Blood agar

٢- Chocolate agar

٣- MacConkey agar

٤- SAB agar

لمدة ٢٤ ساعة ثم نقوم بتشخيص نوع البكتيريا في حال النمو بإستخدام صبغة الجرام ثم نستخدم الديسكات المحتوية على المضادات لنرى من منها أكثر نفعا في القضاء على هذه البكتيريا وبالتالي نساعد الطبيب المعالج في تحديد نوع الدواء.

*ملاحظة / هناك نوع خاص للميديا المستخدمة لإكتشاف وجود الدرن وتدعى **Lownsten jenseen media** فقط نستخدمها للدرن ولكن لباقي الأنواع من البكتيريا نستخدم الميديا السابق ذكرها.

## قياس زمن التجلط (C.T.)

يعرف زمن التجلط أو التخثر (Clotting Time) بأنه الوقت اللازم لتخثر الدم أو تكوين العلقة خارج الجسم منذ سحب الدم من الوعاء الدموى ، ويتمثل بظهور خيط الفيبرين .

**وفى هذه التجربة:** يتم قياس زمن التجلط باستخدام طريقة الأنابيب الشعيرية (الخالية من الهيبارين) وتتميز هذه الطريقة بتحكمها فى معظم العوامل الخارجية التى تؤثر على تخثر الدم ويقدر زمن التجلط الطبيعى بهذه الطريقة ما بين (3 – 5) دقائق.

*** الأجهزة والأدوات والمواد اللازمة:** واخزة حادة ومعقمة ( لانسيت ) - أنابيب شعرية معقمة وخالية من الهيبارين - ساعة توقيت - كحول اثيلى طبى.

*** خطوات التجربة:**

١- يتم قبض كف اليد اليسرى حتى التعرق ، وذلك لاستخدام قبضة اليد كحاضنة بدرجة حرارة ٣٧ درجة مئوية.

٢- يتم البدء بحساب الزمن ابتداء من لحظة إحداث جرح قياسى فى سطح الجلد بواسطة الواخزة المعقمة.

٣- تملأ نصف أنبوب شعرى معقمة خالية من الهيبارين بالدم من الجرح ، وتوضع فى راحة اليد المقبوضة فى وضع أفقى.

٤- يتم إحداث ميل للانبوبة الشعرية وإحداث زاوية مع وضعها الأفقى مرة كل نصف دقيقة وبزيادة تدريجية فى الزاوية ، وذلك لمراقبة انسياب عمود الدم داخل الأنبوب الشعرية عند إمالتها.

٥- يتم الاستمرار فى الخطوة السابقة حتى يتوقف الدم عن الانسياب فى الأنبوب الشعرى وهى فى وضع عمودى.

٦- وهذا يدل على اكتمال زمن التجلط ويحتسب هذا الزمن.

٧- يكسر الأنبوب الشعرى بحذر فى منتصف عمود الدم ، ويبعد بين القسمين المكسورين مسافة ١ - ٢ ملم وذلك ليتسنى مشاهدة خيط الفيبرين الذى يؤكد التجلط.

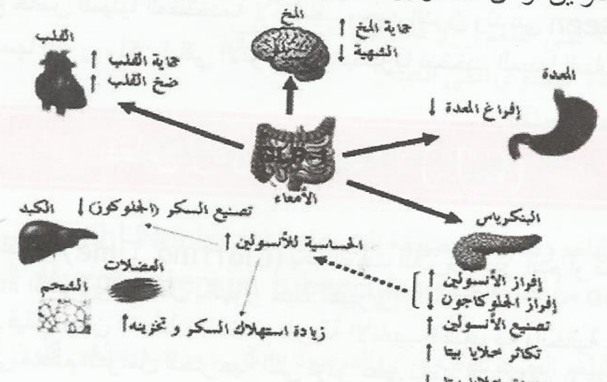
٨- يتم تنظيف الجرح ويتم التخلص من الواخزة والأنابيب الشعرية المستعملة و تسجيل زمن التجلط منذ لحظة بدء الجرح ( الواخزة وخروج الدم ) ولحظة توقف الدم عن الانسياب فى الانبوب الشعرى.

# تحليل السكر

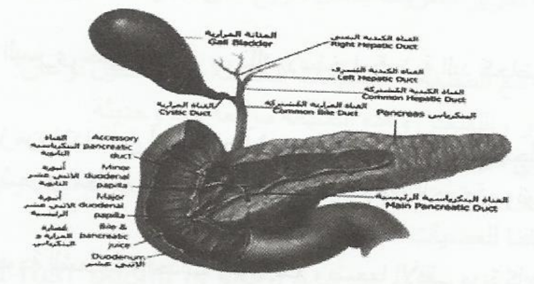
## مرض السكري:

**يمكن تعريف مرض السكري بعدة تعاريف:**

السكري حالة تتميز بارتفاع مستويات السكر في الدم اكثر من معدلاته الطبيعية ويعود السبب الى عدم افراز البنكرياس مايكفي من الانسولين أو أن الانسولين المفرز ليس فاعلاً في خفض مستويات السكر.




والسكري يعتبر وباءً عالمياً نظراً للاعداد الكبيرة جداً للمصابين به حول العالم ويعرفه الاطباء ، مرض ينتج عن ارتفاع في نسبة السكر في الدم وهي حالة مزمنة تنتج عن نقص جزئي أو كلي في هرمون الأنسولين الذي تفرزه غدة البنكرياس




ليقوم بمساعدة السكر بالدم للدخول الى خلايا الجسم حيث يتحول الى طاقة تساعد الجسم على الحركة وعندما يقل الانسولين الذي تفرزه غدة البنكرياس في الجسم ، فان الجلوكوز او السكر يزيد في الدم ، ولا يستطيع الجسم الاستفادة منه لذلك يظهر عندئذ في البول.



## أعراضه:




### أما أبرز الأعراض التي يشعر بها مرضى السكري فتشمل:

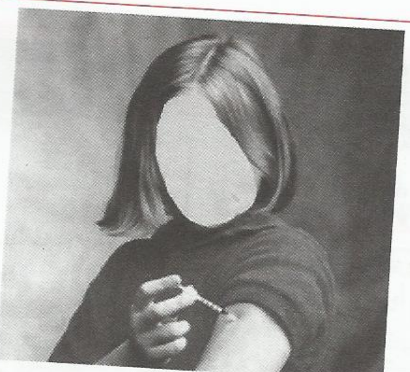
- كثرة التبول.
- إحساس زائد بالعطش.
- جفاف الحلق والفم.
- شراهة في الاكل (تناول كميات كبيرة من الطعام).
- أو نقصان بالوزن.
- تشوش الرؤية.
- وتراكم الأجسام الكيتونية في الدم.

الحماض الكيتوني السكري

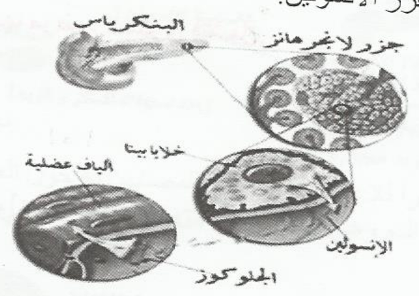
نقص الانسولين
خلية عضلية
خلية دهنية
زيادة الجلوكاجون
حمض أميني
جليسرول
حمض دهني
ركائز أخرى
الكبد
تحول لجلوكوز
تحلل الجليكوجين استحداث السكر تولد الكيتون
جليكوجين
زيادة إنتاج الكيتون والجلوكوز
وعاء دموي
زيادة الكيتون والجلوكوز بالأوعية الدموية

**أنواع مرض السكري:** هناك نوعان رئيسيان من مرض السكري:-

**النوع الأول هو السكري المعتمد على الأنسولين:**



ويحدث هذا النوع غالباً في سن مبكرة أثناء مرحلة الطفولة والبلوغ وفي هذا النوع يحدث عجز كامل في إفراز الأنسولين من البنكرياس وذلك نتيجة تحطم خلايا بيتا في البنكرياس وحتى الأن لا يتوفر علاج لهذا النوع سوى أخذ حقن الأنسولين ويعتقد الأطباء أن سبب ظهور هذا المرض هو المناعة الذاتية لوجود أجسام مضادة تتلف خلايا بيتا البنكرياسية التي تفرز الأنسولين.




معظم مرضى هذا النوع الوراثي تحت سن الثلاثين وهم من الأشخاص النحفاء وتتأخر لديهم فترة البلوغ وعلاماته المميزة.

**النوع الثاني** هو السكري الأكثر انتشاراً من النوع الأول ويعاني منه الأشخاص **غير المعتمدين على حقن الأنسولين**

ويتميز المصابون به بالبدانة وعادة تظهر أعراض هذا المرض في مراحل متأخرة من العمر ، لا سيما فوق سن الأربعين وهو يعود إلى إن البنكرياس يفرز كميات قليلة من الأنسولين لا تكفي لحرق الجلوكوز والمحافظة على معدله الطبيعي في الدم وغالباً ما يكتشف هذا المرض بالصدفة عند إجراء التحاليل الطبية الدورية.

### الفرق بين الأول والثاني ومتى يتشابهان ؟

| النوع الأول | النوع الثاني |
| --- | --- |
| يكون المريض فيه نحيف ولا يمكن التخفيف من أعراض المرض. | يتميز المصابون به بالبدانة و يمكن للمريض أن يخفف من أعراضه عن طريق إنقاص وزنه. |
| يعتمد اعتماد كلي على أخذ حقن الأنسولين. | قد يضطر إلى استخدام الأدوية المخفضة للسكر والتي تحث البنكرياس على إفراز الأنسولين في حال فشل الحمية الغذائية. |

**هناك اربع هرمونات ترفع نسبة السكر لمنع انخفاضه للحفاظ على نسبة ثابته للسكر في الدم وهي:**

١- هرمون الجلوكاكون (Glucagon) الذي يفرز من جزر لانكرهانز ومن الخلايا التي تفرز الانسولين.

٢- هرمون الكورتيزون الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية.

٣- هرمون الأدرينالين ويفرز من لب الغدة الكظرية.
٤- هرمون النمو الذي يفرز من الغدة النخامية.

**ملحوظة:** في الصباح الباكر يزداد افراز قسم من تلك الهرمونات التي تؤدي الى ارتفاع غير متوقع لنسبة السكر وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة سموكي و لذلك تؤخذ جرعة الدواء فى الصباح و خاصة الحبوب.

## تحليل السكر وكل ما يتعلق بـ "السكرى"

### الجلوكوز:

إن النسبة الطبيعية لـ الجلوكوز في الدم تتراوح ما بين ٧٠ – ١١٠ مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم بشرط أن يكون الإنسان صائماً لفترة ٨ – ١٢ ساعة ، وهذه النسبة ترتفع إلى ١٢٠ – ١٥٠ مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم بعد وجبة مواد كربوهيدراتية وهذا ما يسمى بالإرتفاع الفسيولوجي لسكر الدم (Physiological Hyperglycaemia) وهذا الارتفاع لا يلبث أن يعود إلى النسبة الطبيعية للصائم بعد ساعتين إلى ثلاث ساعات بعد الأكل.

وأثناء الصيام لفترة طويلة (١٢ – ١٨ ساعة) ينخفض مستوى السكر في الدم إلى ٦٠ – ٧٠ مجم كل ١٠٠ ملليتر دم ، وتسمى هذه الحالة بـ "الانخفاض الفسيولوجي للسكر في الدم" (Physiological Hypoglycaemia)

### أولاً: تحليل السكر (تحليل الجوكوز):

ينظم مستوى الجلوكوز بالدم بوجود توازن بين عمل هرمون الانسولين (Insulin) من جهة وعمل الهرمونات المضادة للأنسولين (Anti-Insulin) من جهة أخرى. وهذه الهرمونات المضادة هي الجلوكاجون (Glucagon) والادرينالين (Adrenaline) والجلوكوكورتيزول (Glucocorticoid) وهرمون النمو (Growth Hormone) وأخيراً الثيروكسين (Thyroxine).

حيث يؤدي عمل هرمون الانسولين الى خفض مستوى السكر في الدم ، بينما يؤدي عمل الهرمونات المضادة إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم. ولذلك لا بد أن يكون هناك توزان بين عمل كل منهما حتى يحتفظ الدم بالتركيز الطبيعي للسكر. عموماً فإن ارتفاع أو انخفاض مستوى السكر بالدم هي شواهد (أعراض) غير واضحة لحدوث عملية التمثيل الغذائي الغير طبيعي للجلوكوز.

**أسباب ارتفاع مستوى السكر فى الدم مرضياً:**

مرض البول السكري (Diabetes Mellitus) ، الفرق في وظيفة أي من الغدد ألآتية: الدرقية، الكظرية والنخامية، وأحياناً يرتفع السكر في بعض امراض الكبد.

**أسباب انخفاض مستوى السكر فى الدم مرضياً:**

فرط افراز الانسولين ، قصور في عمل الغدة فوق الكلوية والغدة النخامية، وأحياناً في فشل الكبد. وينخفض السكر أيضاً مع الاستعمال السيء لأدوية خفض نسبة السكر ، وعند حدوث حساسية عن بعض الناس لوجبات معينة.

وينتج من ارتفاع وانخفاض مستوى السكر بالدم ما يسمى بـ **"غيبوبة السكري".**

**غيبوبة السكر:**

هناك نوعان من غيبوبة السكر:

**أ- غيبوبة ارتفاع السكر(Hyperglycaemic Coma):** وهي حالة يفقد فيها الانسان وعيه نتيجة ارتفاع السكر، واسبابها هي إهمال علاج السكر خاصة النوع الاول منه.

**اما اعراض غيبوبة السكر** فتشمل:

١- زياة معدل التنفس.

٢- رائحة الاسيتون ( الذي تشبه رائحته الكحول) بالفم.

٣- النبض يكون سريعاً وضعيفاً جداً.

٤- الجلد يكون جافاً واللسان كذلك.

ومن التحاليل يتبين وجود ارتفاع شديد للسكر بالدم ووجوده أيضاً بالبول ونجد أجسام كيتونية (Ketones Bodies)عبارة عن مركبات كحولية سامة تنتج عن تخمر السكر في البول.

وينصح الاطباء مريض السكر تنظيم علاج السكر والالتزام بالحمية في الوجبات الغذائية اليومية لعدم تكرارمثل هذه الغيبوبة بالمستقبل.

**ب- غيبوبة انخفاض السكر (Hypoglycaemic Coma):** تحدث دائماً مع الاستعمال السيء للأدوية المخفضة للسكر، مع اهمال بعض الوجبات ، مما يؤدي إلى انخفاض نسبة مستوى السكر بالدم عن ٦٠ مجم لكل ١٠٠ ملليتر في الدم، مؤدياً إلى الغيبوبة لأن المخ قد تعود على نسبة عالية من السكر.

**أعراضها هي:**

١- معدل التنفس طبيعي.

٢- رائحة الفم طبيعية.

٣- النبض سريع وقوي.

٤- الجلد يكون مبتلاً نظراً للعرق الشديد.

وفي التحاليل يتبين انخفاض مستوى السكر بالدم ، وعدم وجوده في البول وتواجد اجسام كيتونية بالبول.

وينصح الاطباء في حدوث مثل هذه الغيبوبة بتناول أي مادة سكرية مثل قوالب السكر ، مع الاستعمال السليم لحقن الانسولين، واقراص علاج مرض السكر، وعدم اهمال الوجات اليومية المنظمة حتى لا تتكرر مثل هذه الغيبوبة والتي تعتبر أخطر من سابقتها لأنها قد تؤثر على خلايا المخ ( إذا إستمرت أكثر من ٢٤ ساعة) التي تعتمد على الجلوكوز كمصدر رئيسي للطاقة.

## ثانياً: مرض البول السكري ( (Diabetes Mellitus:

هو مرض يتميز بارتفاع مستوى الجلوكوز بالدم وتواجده في البول وتعدد مرات التبول والجوع المتكرر والعطش الكثير ، وكما سبق ذكره فإن من اهم اسباب مرض البول السكري هو نقص المعدل بين هرمون الأنسولين والهرمونات المضادة للانسولين.

**وهناك نوعان من مرض البول السكري:**

### (١) مرض البول السكري المعتمد في علاجه على الأنسولين (Insulin Dependent Diabetes Mellitus) وتختصر بـ (IDDM):

ويسمى ايضاً بالنوع الاول من مرض السكر (Type I) وعادة يحدث في سن ما قبل ٣٠ – ٤٠ سنة ، ومريض السكر من هذا النوع عادة يكون نحيفاً ومستوى الإنسولين بالدم يكاد يكون منعدماً ، ويعالج فقط بحقن الانسولين ، ولذلك يسمى (IDDM ) ، وهذا النوع يمكن ان يكون وراثياً.

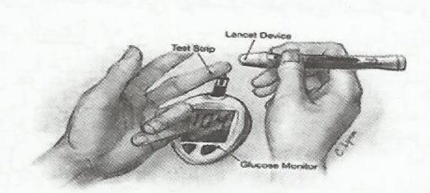
## (٢) مرض البول السكري الذي لا يعتمد في علاجه على الأنسولين (Non- Insulin Dependent Diabetes Mellitus)

**وتختصر بـ (NIDDM) :**

ويسمى بالنوع الثاني من مرض السكر (Type II) ، وهو ابسط من النوع الأول، ويحدث عادة بعد سن الاربعين ، ويتميز مريض هذا النوع بالسمنة ، ويوجد عنده أنسولين ولكن لا يفرز بكمية كافية من البنكرياس ولا يُستفاد منه لان هناك نقص في مستقبلات الأنسولين في الانسجة ، وأيضاً هناك مقاومة للأنسولين. وعادة يعالج بالاقراص المخفضة للسكر في الدم والتي تساعد على افراز الانسولين الموجود بالبنكرياس.

ويتميز مرض البول السكري بخلل في التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية وفقدان الإتزان بين الماء والأملاح مما يؤثر على المدى الطويل ( لعدة سنوات) على معظم أعضاء الجسم خاصة الجهاز العصبي والكلى والعين.

## ثالثاً: الفحوصات الخاصة بالسكر:




### ١- تحليل السكر في الدم والبول:

يوجد عدة طرق للكشف عن السكر في الدم والبول منها:

- اعتماداً على قوة الاختزال الخاصة بالسكر ( الجلوكوز) فإنه يمكن إستخدام **محلول فهلينج (Fehling)** أو **بندكت (Benedict)** للكشف عن الجلوكوز في البول حيث يتحول لونهما الأزرق إلى راسب أحمر مع التسخين.
- **استخدام الشرائط (Strips)** التي تحتوي على أنزيم أوكسيد الجلوكوز **(Glucose Oxidase)** وهذا التحليل أشمل وأدق من سابقه.
- **إستخدام أجهزة تحليل الجلوكوز (Glucose Analyzer)** وهذه تعتمد على إختزال الجلوكوز بواسطة إنزيم (Glucose Oxidase) وخروج الاكسجين الذي يتم تقديره عن طريق قياس قطب الأوكسجين (Oxygen Electrode) ومن ثم قياسه إلكترونياً بواسطة هذه الأجهزة ، وتعتبر هذه الطريقة من أدق الطرق في تحليل الجلوكوز في المختبرات الطبية.

### ٢- تحليل السكر العشوائي: (Random Blood Glucose)

فائدته فقط أنه يعطي فكرة عامة عن مستوى السكر في دم المريض حيث يتم تحليل العينة في أي وقت خلال اليوم ، وتؤخذ نتائج هذا التحليل إلى الطبيب ليقوم بتقويم حالة المريض.

### ٣- تحليل سكر صائم ( : Fasting Blood Glucose)

يجرى هذا التحليل على المريض بحيث يكون صائماً من ٨ – ١٢ ساعة علماً أن المستوى الطبيعي

للسكر في الدم يتراوح ما بين ٧٠ – ١١٠ مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم ، فإذا زادت النسبة عن ١٢٠ فهذا مؤشر لحدوث الاصابة بالسكر في المستقبل ، وإذا تجاوزت ١٣٠ فهذا يعتبر مريضاً بالسكر، ويتم التأكد من ذلك بإعادة التحليل لفترتين أو ٣ فترات متتابعة على الأقل بفاصل اسبوع بين كل قياس.

**تحليل السكر بعد ساعتين من الأكل: ( تحليل فاطر ) (Post Prandial Blood Glucose)**

يتم هذا التحليل على المريض بعد وجبة طبيعية ( أو ٧٥ جرام جلوكوز) ثم نقيس له السكر في الدم بعد ساعتين من الاكل ، وفائدة هذا التحليل أنه يعطينا فكرة عن مستقبل حدوث مرض السكر عند هذا المريض وهل سوف يحتاج إلى تحليل منحنى السكر أو لا.

فإذا تجاوزت النسبة ١٤٠مجم بعد ساعتين من الأكل فهذا يدل على ان هناك خللاً في عودة السكر إلى مستواه الطبيعي.

## ٤- تحليل منحنى تحمل السكر: (Glucose Tolerance Test)

ويختصر بـ :(GTT)

يُجرى هذ التحليل عندما يكون هناك شك في الإصابة بمرض السكر ، ويعطينا فكرة عن احتمال الإصابة بالسكر من عدمه. عند إجراء التحليل لا بد أن يكون المريض صائماً من ٨ – ١٢ ساعة ، ثم نأخذ عينة دم وبول ثم يتناول المريض جرعة جلوكوز مقدارها ٧٥ جرام ( أو ١ جم لكل كيلوجرام من وزن المريض) ثم نأخذ عينة دم وبول كل نصف ساعة لمدة ٣ ساعات ونقيس السكر في كل عينة دم ، ونكشف عنه في كل عينة بول.

في المنحنى الطبيعي يظهر أن مستوى السكر الصائم من ٧٠ – ١١٠ مجم ، ثم يصل إلى أقصى درجة وهي ١٢٠ – ١٣٠ مجم بعد ساعة ونصف ثم يعود إلى مستواه الطبيعي مرة أخرى بعد ٢ إلى ٣ ساعات ، ويمكن ينخفض أقل من الطبيعي ثم يعود مرة أخرى لمستواه الطبيعي وذلك ما يسمى بـ " القذفة الأنسولينية (Insulin Shot) " وسببها زيادة إفراز الانسولين في بعض الأشخاص.

في منحنى مريض السكر يظهر أن مستوى سكر الصائم أكثر من ١٣٠ ويتعدى ١٨٠مجم بعد ساعة ونصف ثم ينخفض مرة أخرى ولكن لا يصل إلى نقطة البداية في خلال ساعتين ونصف. إذا لم يرجع مستوى السكر إلى مستواه الطبيعي في خلال ٢ – ٣ ساعات ، فهذا مؤشر لإمكانية الإصابة بالسكر مستقبلاً علماً بأن سكر الصائم طبيعياً.

## ٥- الهيموجلوبين السكري: (Glycosylated Haemoglobin - HbA 1c)

الهيموجلوبين السكري عبارة عن بروتين (جلوبيولين) مرتبط مع الحديد في مجموعة (Haem) وهذا البروتين (الهيموجلوبين) مرتبط بسكر الجلوكوز وهناك أنواع عديدة من الهيموجلوبين ولكن ما يهمنا هو A1cلأنه يتميز بإرتباطه مع الجلوكوز ، حيث ترتبط نسبة قليلة من الهيموجلوبين لا تتعدى ٥ - ١٠% من الهيموجلوبين بجلوكوز الدم ويطلق على هذ الجزء المرتبط (HbA1c).

نسبة ارتباط الجلوكوز بالهيموجلوبين يعتمد على مستواه في الدم ، فكلما زادات نسبة الجلوكوز إزدادت نسبة (HbA1c) ، ولكن هذا الارتباط يتم ببطء وينفك ببطء ، ولا تتأثر نسبة السكر المحمولة عليه بالوجبات الغذائية ويعطينا مؤشراً عن نسبة السكر في الدم في خلال فترة حياة كرات الدم الحمراء وهي حوالي ١٢٠ يوماً ونسبته الطبيعية تتراوح ما بين ٥ - ٨% ويزداد في مرض السكر في حالة عدم

الانتظام في العلاج وكذلك في مرض السكر من النوع الاول إذا كان المريض في حاجة إلى زيادة جرعة الإنسولين.

### ٦- الفركتوزامين Fructosamine

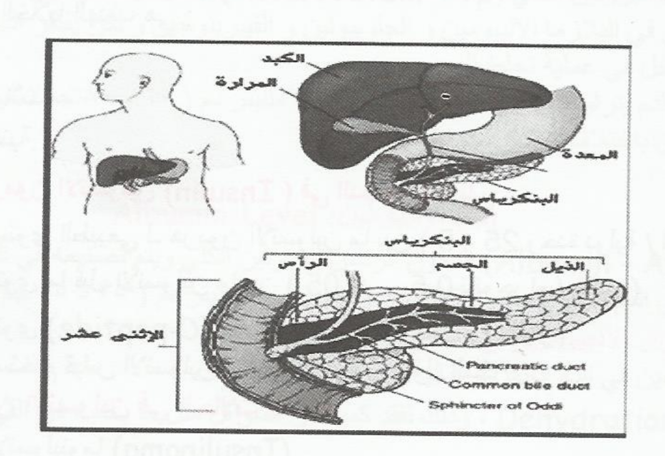
يعتبر من أحدث وأدق الطرق للكشف عن مستوى السكر بالدم في الفترة من ١٥ - ٢٠ يوماً السابقة للتحليل عند المريض بالسكر.

وتستخدم هذه الطريقة في قياس نسبة البروتينات السكرية (Glycosylated Proteins) وذلك عن طريق قياس نسبة الفركتوزامين المرتبط بالبروتين ، ولا يتأثر هذا التحليل بالوجبات الغذائية.

### ٧- رابعاً: نصائح مهمة للمصاب بمرض السكري:

١- وعي المريض لحقيقة مرض السكر هو أساس العلاج.
٢- إن إتباع الحمية الغذائية والقيام بالرياضة الجسمانية أهم دواء.
٣- يجب أن يسعى المريض بالسكر إلى الوصول إلى الوزن المثالي تدريجياً الذي يحسب بطريقة تقريبيه كالتالي ( طول القامة بالسنتيميتر يطرح منها ١٠٣ كجم للرجال أو ١٠٥ كجم للنساء).
٤- إن المشي يومياً نصف ساعة مرتين أو إستعمال الدراجة الثابتة في المنزل أو القيام بحركات جسمانية ربع ساعة مرتين باليوم من غير إجهاد يساعد في خفض نسبة السكر في الدم.
٥- يفضل أخذ كأس كبير من الماء قبل الطعام أو شرب لتر ونصف من الماء يومياً.
٦- يجب وزن الجسم وتسجيله اسبوعياً لمراقبة الوزن ، ويجب أن يكون الأكل في أوقات محددة وحسب نظام الوجبات اليومية دون إضطراب.
٧- يجب الإكثار من المواد التي تكثير فيها الألياف ( الخضراوات).

## تحليل هرمون الأنسولين (البنكرياس) Insulin

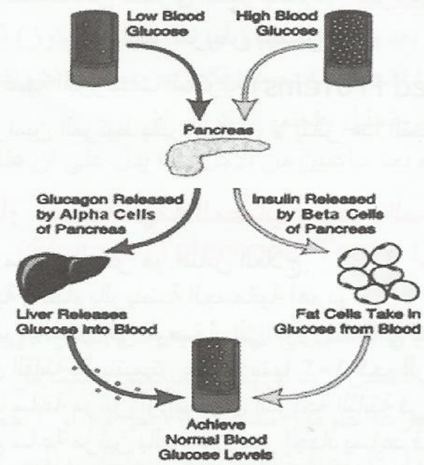



**مقدمة:**

يعتبر هرمون الأنسولين هرمون بروتيني يُنتج بواسطة خلايا بيتا (β) الموجودة في جزر لانجرهانز بالبنكرياس، وهو المسؤول عن استهلاك وخفض مستوى الجلوكوز (السكر) في الدم، ولذلك يتم تحديد

مستواه ومستوى ما قبل الأنسولين (Proinsulin) وأجزاءه (C-peptide) في مرض البول السكري (Diabetes Mellitus).

ويتم اعطاء هرمون الانسولين عند نقصه عن طريق حقنه بالدم وليس عن طريق الفم لأنه بروتين من السهل تحطيمه في المعدة.




تعتمد عملية افراز هرمون الإنسولين اعتماداً كلياً على مستوى الجلوكوز في الدم ، فإذا كان مستوى الجلوكوز في الدم عالياً فإن افراز هذا الهرمون يزداد ، أي أن هناك تنساباً طردياً ، وتعتمد عملية افرازه واستجابة خلايا البنكرياس على ايونات (++Ca) ودخولها إلى البنكرياس.

## وظائف الانسولين:

**للأنسولين أدوار عديدة منها:**

- التمثيل الغذائي للسكريات .
- التأثير على العديد من العمليات الايضية وعلى الخلايا الهدف ( وهي الخلايا التي يؤثر عليها هرمون الأنسولين) والخلايا الهدف هي :
  - خلايا لكبد.
  - خلايا العضلات.
  - الخلايا الدهنية.

## المعدل الطبيعى لهرمون الأنسولين (Insulin ) فى الدم هو كما يلى :

- يترواح المستوى الطبيعي لـ هرمون الانسولين ما بين ( 5 - 25 وحدة دولية / لتر).
- يتراوح مستوى ما قبل الأنسولين ما بين ( 0.05 – 0.5 نانوجرام / ملليتر).
- يتراوح مستوى (C-peptide) ما بين ( 1 - 4 نانو جرام / ملليتر).

مع ملاحظة أنه لا يستخدم قياس الانسولين لتشخيص مرض البول السكري.

## يُطلب قياس هرمون الإنسولين في الحالات التالية:

(١) لتشخيص الانسولينوما (Insulinoma)
(٢) معرفة ما إذا كان هناك مخزون وظيفي للبنكرياس ، خاصة في مرض البول السكري في الشباب .

## أسباب ارتفاع مستوى هرمون الأنسولين:

- في حالة الانسولينوما.

- مرض كوشنج Cushing syndrome.
- عدم تحمل سكر الفركتوز والجلاكتوز .
- في السمنة المفرطة أحياناً .

# تحليل وظائف الكبد Liver functions

**يتم تقسيم وظائف الكبد إلى ثلاث وظائف رئيسية :**

١- وظائف تعتمد على قدرة الكبد التصنيعية مثل البروتين الكلي والالبيومين.

٢- وظائف تعتمد على سلامة خلايا الكبد ، وتسمى بانزيمات الكبد وهي الانزيمات الموجود داخل خلايا الكبد مثل اسبرتات امينو ترانسفيراز ، و انزيم الانين امينو ترانسفيراز ، و انزيم جاما . ج ت و انزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات.

## أولاً: وظائف تعتمد على القدرة التصنيعية للكبد Synthetic Functions

٣- وظائف تعتمد على القدرة الاستخراجية للكبد ، مثل الفوسفاتاز القلوي ، و البيليروبين.

### (أ) البروتين الكلي في البلازما: Plasma Total Protein

يتحكم تركيز البروتين في تحديد الضغط الاسموزي Colloidal Osmotic Pressure للبلازما ويتأثر هذا التركيز بالحالة الغذائية ووظيفة الكبد ، و وظيفة الكلى وحدوث بعض الامراض مثل الخلل في التمثيل الغذائي.

إن التغيرات في أجزاء البروتين الكُلي (Total Protein - Tp) يمكن أن تحدد نوع المرض.

ويشمل البروتين الكلي في البلازما الالبيومين و الجلوبيولين و الفيبرينوجين و لكن يفتقر السيرم إلى الفيبرينوجين حيث يدخل في عملية تجلط الدم.

مستوى البروتين في الدم يتراوح ما بين 8 - 6 جم لكل ١٠٠ ملليتر دم ( ٦٠ - ٨٠ جم / لتر).

يختلف تركيز البروتين باختلاف تركيز مكوناته المناظرة.

### (ب) الالبيومين: Albumin Level

يعتبر الالبيومين (Albumin - Alb) المكون الرئيس للبروتين الكُلي ويتم تصنيعه في الكبد.

مستوى الالبيومين في الدم يتراوح ما بين 5.5 - 3.5 جم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٣٥ - ٥٥ جم / لتر).

**أسباب ارتفاع مستوى الالبيومين في الدم :**

يرتفع مستوى الالبيومين في الدم الحالات التالية:

- حالات الجفاف Dehydration ، وذلك لفقد كمية من السوائل مثل ما يحدث في القيء المستمر والاسهال الشديد.
- الصدمة العصبية.
- تركيز الدم Haemoconcentraion .

- حقن كمية كبيرة من الالبيومين عن طريق الوريد.

**اسباب نقصان تركيز الالبيومين في الدم :**

- سوء التغذية.
- امراض سوء الامتصاص.
- التهابات الكلى الحادة والمزمنة.
- كسل الكبد الحاد و المزمن.
- الحروق.
- احتشاء عضلة القلب.

## (ج) الجلوبيولين Globulin Level

يعتبر الجلوبيولين ثاني مكونات البروتين ، ويشمل الاجزاء التالية : الالفا و البيتا B-Globulin ، ويتم تصنيعهما بواسطة الكبد ، واخيراً الجاما Y-Globulin ويتم تصنيعه بواسطة خلايا البلازما الموجودة في الانسجة الليمفاوية ويعتبر هذ النوع المسؤول الاول عن ارتفاع الجلوبيولين في الدم لأنه يكوّن الجزء الأكبر من الجلوبيولين.

إن مستوى الجلوبيولين في الدم يتراوح ما بين 3.6 - 2جم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٢٠ - ٣٦ جم / لتر).

**اسباب زيادة تركيز الجلوبيولين :**

يزداد تركيز الجلوبيولين في الدم في:

- امراض الكبد والتهاب الكلد الوبائي.
- امراض الجهاز الليمفاوي.
- امراض الجهاز المناعي والامراض المعدية الحادة والمزمنة.
- حالات الإصابة بالبلهارسيا والملاريا والليشمانيا.

**اسباب قلة تركيز الجلوبيولين :**

يقل مستوى الجلوبيولين في الدم في:

- امراض سوء التغذية.
- افتقار الجاما جلوبيولين الوراثية.
- نقصان الجاما جلوبيولين المكتسبة.
- امراض سرطان الدم الليمفاوية.

## (د) الفيبرينوجين Fibrinogen Level

يتكون الفيبرينوجين في الكبد ويعتبر من أهم العوامل اللازمة لعملية تجلط الدم حيث يتحول إلى الفيبرين وهو شبكة الجلطة الاخيرة ويتم قياسه فقط في البلازما حيث لا يحدث تجلط عكس ما يحدث في الحصول على السيرم الذي لا يحتوي على الفيبرينوجين.

مستوى الفيبرينوجين في البلازما يتراوح ما بين ٠.٢ - ٠.٦ جم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٢ - ٦ جم / ليتر).

**اسباب زيادة نسبة الفيبرينوجين :**

ترتفع نسبة الفيبرينوجين في الدم في:

- امراض و التهابات الكلى.
- الامراض المعدية.
- الالتهابات الحادة.

## أسباب نقصان نسبة الفيبرينوجين في الدم :

يقل مستوى الفيبرينوجين في الدم في:

- حالات التجلط المنتشر داخل الاوعية الدموية مثل حالات موت الجنين داخل الرحم لفترة أطول من شهر.
- الالتهاب السحائي.
- كسل الكبد الحاد والمزمن.
- نقص الفيبرينوجين الوراثي.
- مرض التيفويد.

**ملحوظة:** نظراً لثبات مستوى البروتين الكُلي مع اختلاف مستوى مكوناته يتم حساب نسبة (معدل) الالبيومين للجلوبيولين كالآتي:

نسبة الالبيومين للجلوبيولين = مستوى الالبيومين / مستوى الجلوبيولين

= مستوى الالبيومين في البلازما / مستوى البروتين في البلازما - ( مستوى الالبيومين + مستوى الفيبرينوجين )

= مستوى الالبيومين في السيرم / مستوى البروتين في السيرم - مستوى الالبيومين في السيرم

وتتراوح نسبته الطبيعية ما بين

$\frac{2}{1}$ إلى $\frac{1}{1}$

وتتراوح نسبته الطبيعية ما بين 1/2 إلى ١/١

وترتفع هذه النسبة في الحالات المصاحبة لارتفاع مستوى الالبيومين أو الحالات المصاحبة لنقص الجلوبيولين أو الحالتين معاً.

وتقل نسبة ( معدل A/G ) في الحالات المصاحبة لانخفاض مستوى الالبيومين أو ارتفاع مستوى الجلوبيولين أو كليهما معاً.

Albumin قليل+Globulin عالي-->May be Chronic liver disease

Albumin عادي+Globulin عالي-->May be Acute liver disease

## حمية غذائية قليلة البروتين :

البروتين مادة ضرورية لبناء أنسجة الجسم وهو ضروري أيضاً في تنظيم بعض العمليات بالجسم و تقليل كمية البروتين في الطعام يعتمد على مدى التلف الحاصل في الكبد ، والجدول التالي يوضح الدليل الغذائي الخاص بـ " حمية قليلة البروتين."

| المجموعة الغذائية | حجم المقدار الواحد | عدد المقادير في اليوم | الاطعمة المسموح بها | الاطعمة غير المسموح بها |
|---|---|---|---|---|
| الحليب | كوب واحد | ـــــ | حليب كامل الدسم ، حليب منزوع القشدة ، لبن ، لبنة ، اللبن المائع | مشروبات ومنتجات الالبان غير الواردة هنا |
| | 4 ملاعق طعام | ـــــ | مسحوق الحليب | |
| | نصف كوب | | بوظة (ايس كريم) | |
| اللحوم و بدائل اللحوم | 30 جرام | ـــــ | لحم غنم ، جمل ، عجل ، كبده ، دجاج ، ديك رومي ، سمك ، زبدة الفول السوداني | كل الانواع الاخرى |
| | حبة واحدة | ـــــ | بيض | |
| | نصف كوب | ـــــ | الفول المجفف ، البازلاء | |
| الحبوب | نصف كوب | ـــــ | البطاطا البيضاء ، البطاطا الحلوة ، المعكرونة ، الارز ، البرغل ، الحبوب ( سريال ) المجففة والمطبوخة | كل الانواع الاخرى |
| | شريحة واحدة | ـــــ | خبز ابيض أو خبز قمح | |
| | 1/8 رغيف | ـــــ | خبز عربي | |
| | نصف رغيف | ـــــ | صامولي | |
| | رغيف صغير | ـــــ | قرص صغير | |
| الخضروات | نصف كوب | | طازجة أو مجمدة | لاشيء |
| الفواكه | حبة واحدة متوسطة الحجم | حسب الرغبة | فاكهة طازجة او مطبوخة او معلبة او مجمدة او مجففة بالشمس أو عصير الفاكهة | لاشيء |
| الدهون | ملعقة شاي | حسب الرغبة | زبدة ، مرغرين ، زيت ، مايونيز ، زيت السلطة ، البقولات | لاشيء |
| الحساء | نصف كوب | ـــــ | الحساء المحضر من الاطعمة المسموح بها | كل الانواع الاخرى |
| المشروبات | | حسب الرغبة | القهوة ، الشاي ، المشروبات الغازية ، اليموناده ، كول ايد | كل الأنواع الأخرى |
| الحلوى | 50 جرام | ـــــ | الكيك العادي المغطى بالكريما | كل الانواع الاخرى |
| | 60 جرام | ـــــ | البودينج العادي | |
| | 60 جرام | ـــــ | البسكويت العادي | |
| | 120 جرام | ـــــ | الجلي العادي | |
| | 120 جرام | ـــــ | فطير الفواكه | |
| مأكولات مختلفة | | حسب الرغبة | أنواع التوابل و الفلفل ، الاعشاب ، الملح ، الخل ، الليمون ، الكاتشاب ، صلصة التوابل المضافة للستيك ، صلصة الصويا ، الصلصة الحارة ، السكر ، العسل ، المربى ، الجيلي | صلصة اللحم |

## ثانياً: وظائف تعتمد على سلامة خلايا الكبد

يوجد بداخل خلايا الكبد بعض الإنزيمات مثل (Y.GT) و (ALT/GPT) و (AST/GOT) ولذلك تسمى هذه الوظائف بإنزيمات الكبد.

**أسباب ارتفاع ( زيادة ) مستوى انزيمات الكبد في الدم :**

ترتفع مستويات أنزيمات الكبد Liver Enzymes في الدم في الامراض المصاحبة لتلف وتكسير خلايا الكبد وخلايا الانسجة الاخرى التي توجد بداخلها.

### (أ) انزيم أسبرتات أمينو ترانسفيراز ( AST/GOT)
### (Aspartate Aminotransferase AST (GOT
### و إنزيم الالنين امينو تراسفيراز ( ALT/GPT)
### (Alanine Aminotransferase ALT (GPT

تنشأ هذه الانزيمات من أنسجة عديدة خاصة الكبد والقلب و العضلات. يتراوح المستوى الطبيعي لـ (GPT) من صفر إلى ٤٥ وحدة دولية / لتر.

يتراوح نسبة (GOT) من صفر إلى ٤١ وحدة دولية / لتر.

**يرتفع مستوى هذه الأنزيمات في التهاب و تليف الكبد:**

يرتفع (GPT) في الحالات الحادة حيث يوجد في السيتوبلازم ثم يليه الـ (GOT) الذي يوجد في الميتوكوندريا و السيتوبلازم ، ولذلك يكون أكثر ارتفاعاً في الحالات المزمنة و احتشاء عضلة القلب وترتفع نسبة الـ (GOT) كذلك في حالات ضمور العضلات والتهابها.

يقل مستوى هذه الإنزيمات في حالات نقص فيتامين " ب ٦ " و الفشل الكلوي و أثناء الحمل.

### (ب) انزيم جاما . ج ت ( Y - GT ) :
### Gamma Glutamyl Transferase
### ((Y.GT

يوجد هذا الانزيم في خلايا الكبد و الكلى و البنكرياس

النسبة الطبيعية لهذا الانزيم في الدم:

أقل من ٣٠ مل وحدة دولية لكل ملليتر دم في الذكور.

وأقل من ٢٥ مل وحدة دولية لكل ملليتر دم في الاناث.

وأقل من ٥٠ مل وحدة دولية لكل ملليتر دم في فترة البلوغ.

**ترتفع هذه النسبة في :-**

- امراض الكبد المختلفة الحادة والمزمنة و تليف الكبد و سرطان الكبد.
- امراض الكبد الناتجة عن تناول الكحول.
- التهاب البنكرياس (نادراً).

## ثالثاً: وظائف تعتمد على القدرة الإستخراجية للكبد Excretory Function

### (أ) أنزيم الفوسفاتاز القلوي (ALP)
### Alkaline Phosphatase

ينشأ انزيم الفوسفاتاز القلوي من العظام ويوجد بكثرة في العظام خاصة اثناء النمو ويوجد ايضاً بالكبد و المشيمة و الامعاء، وفي السيرم يكون هذا الإنزيم خليط من أماكن نشأته وهذا مايسمى بـ " شبيهات الانزيم " التي يمكن تمييزها بالفصل الكهربائي.
ومن مسمى هذا الأنزيم نستنتج أنه يقوم بوظيفته في وسط قلوي حيث إن الأس الهيدروجيني (PH) أكثر من ٧ ، إن مستوى هذا الانزيم الطبيعي بالدم يختلف باختلاف الطريقة المستخدمة لقياسه ولكن عامة يتراوح ما بين ٢٤ - ٧١ وحدة دولية / لتر دم وذلك عند درجة حرارة (٣٠ م).
وفي الاطفال في سن النمو ترتفع هذه النسبة حتى ٣٥٠ وحدة دولية / لتر.

**اسباب ارتفاع تركيز انزيم الفوسفاتاز القلوي :**

يرتفع تركيز الانزيم في الحالات التالية:-

- في الاطفال أثناء النمو الطبيعي للعظام ، وهذا ما يسمى بـ الارتفاع الفيسيولوجي للأنزيم.
- امراض نمو العظام مثل حالات فرط وظيفة الغدة جار الدرقية ، و الكساح في الاطفال و لين العظام في الكبار و تكلسم العظم.
- انسداد القنوات الكبدية و المرارية التي تحدث نتيجة لحصوات مرارية أو ضيق او ورم سرطاني.
- امراض الكبد خاصة الالتهاب الكبدي الوبائي أو تسمم الكبد ببعض الادوية مثل الكلوربرومازين Chlorpromazine و ميثيل التستستيرون Methyl Testosterone.
- اثناء الحمل ، ويعتبر مثال أيضاً لـ الارتفاع الفسيولوجي للانزيم.
- فرط نشاط الغدة الدرقية.

**يقل مستوى الانزيم في :**

- حالات قصور وظيفة الغدة جار الدرقية Hypoparathyroidism .
- اثناء وقف نمو الطفلGrowth Retardation .

### (ب) البيليروبين (Bilirubin)

ينتج البيليروبين من هدم الهيموجلوبين بعد تكسر كرات الدم الحمراء وذلك في نهاية فترة حياتها ثم يرتبط مع حمض الجلوكورونيك في الكبد ليتحول إلى ثنائي جلوكورونات البيليروبين القابل للذوبان في الماء ثم يخرج عن طريق الكبد مع الصفراء في القنوات المرارية.

ولذلك يوجد نوعان من البيليروبين هما:

**البيليروبين غير المباشر :( Indirect Bilirubin ( ID - BIL** وهو ما قبل الارتباط وغير قابل للذوبان في الماء.

**والبيليروبين المباشر : Direct Bilirubin (( D - BIL** وهو ما بعد الارتباط وهو قابل للذوبان في الماء.

مجموع النوعين يطلق عليه البيليروبين الكُلي Total Bilirubin ( T- BIL )
يتراوح المستوى الطبيعي لـ البيليروبين الكُلي ما بين ٣.٥ - ١٩ ميكرومول / لتراً.
يصل المستوى الطبيعي لـ البيليروبين المباشر إلى ٧ ميكرومول / لتراً.

**Direct Bilirubin** عالي ------> Obstractive Jaundice / Cholestasis
**Indirect Bilirubin** عالي ----> H.Jaundice
**الاثنين مع بعض** ----> Hepatocellular Jaundice

## أسباب زيادة أو ارتفاع البيليروبين عن المستوى الطبيعي :-

يزداد مستوى البيليروبين في ثلاث حالات مختلفة :

- أمراض الكبد المؤدية إلى عدم قدرته الكافية على ارتباط واستخراج البيليروبين ويؤدي ذلك إلى ارتفاع البيليروبين المباشر وغير المباشر ، ويسمى هذا النوع بـ " الصفراء الخلوية الكبدية" Hepatocellular Jaundice
- انسداد القنوات المرارية ، مما يؤدي إلى استرجاع البيليروبين المباشر إلى الكبد ومنه إلى الدم مما يؤدي إلى ارتفاع هذا النوع من البيليروبين ويسمى هذا المرض بـ " الصفراء الانسدادية Obstructive " Jaundice
- تكسر كرات الدم الحمراء أكثر من قدرة الكبد على ارتباط البيليروبين مما يؤدي إلى زيادة البيليروبين غير المباشر في الدم ، ويحدث ذلك في الأمراض المؤدية إلى تكسر كرات الدم الحمراء ويسمى هذا النوع بـ " صفراء تكسر كرات الدم الحمراء " Haemolytic Jaundice ، ويحدث هذا النوع أيضاً في الاطفال حديثي الولادة نتيجة لنقص نشاط أو غياب نشاطية الانزيم الخاص بعملية الارتباط، ويسمى هذا النوع " الصفراء الطبيعية الوليدية " أو " يرقان حديثو الولادة " Physiological Neonatal Jaundice وتحدث في الأسبوع الاول بعد الولادة.

## ملاحظات :

- الارتفاع المضطرد في البيليروبين المباشر وكذلك الفوسفاتاز القلوي وبنفس النسبة يشير إلى إنسداد القنوات الصفراوية وكذلك إلتهاب القنوات الصفراوية.
- الإرتفاع في البيليروبين يكون اكثر من الارتفاع في الفوسفاتاز القلوي في التهاب الكبد الوبائي وكذلك تكسر الدم.

وظائف الكبد قادرة على أن تقوم بجميع وظائفها بشكل شبه طبيعي بـ ٢٥ % من طاقتها لذا فلديها قدرة على أداء وظائفها حتى بعد فقدان ٧٥ % من قدرتها الوظيفية.

## باختصار شديد سوف نوجز وظائف الكبد في النقاط التالية:

- تقوم بدور رئيسي في التعامل مع السكريات والبروتينات والدهون في جسم الإنسان.
- تصنع مئات الأنواع من البروتينات التي يحتاج إليها الجسم في بناء خلاياه المتعددة في الأعضاء المختلفة.
- تفرز العصارة الصفراوية الكبدية التي تقوم بدور رئيسي في هضم الطعام والمساعدة على امتصاصه وخاصة الدهون.
- تحول الأحماض الأمينية إلى يوريا Urea.

- الكبد جزء مهم من أجزاء الجهاز المناعي في الجسم.
- بواسطة الأنزيمات المتنوعة والكثيرة جدا الكبد لديها القدرة على التعامل مع آلاف المركبات الكيميائية والعقاقير المختلفة وتحويل أغلبها من مواد سامة إلى مواد غير سامة أو مواد نافعة.

**الكبد له مهام أخرى كثيرة مثل:**

- تكوين خلايا الدم الحمراء في الجنين داخل الرحم.
- تخزين الحديد وبعض المعادن الأخرى بالإضافة إلى الفيتامينات المهمة في الجسم.
- حفظ التوازن الهرموني في جسم الإنسان.

**يطلق مسمى وظائف الكبد على فحوصات الدم (Liver Function Tests) ومختصرها LFTS والتي تشمل ما يلي:**

أ- مستوى الصفراء في الدم.Bilirubin

ب- مستوى البروتينيات والألبيومين.Total protein & Albumin

ج- مستوى أنزيمات الكبد مثل.AST, ALT, ALP, GGT

إن ارتفاع مستوى الأنزيمات يدل على وجود خلل ما في الكبد أو في القنوات الصفراوية ، ولكنها لا تدل على قدرة الكبد الوظيفية ، وعندما تكون هذه الأنزيمات طبيعية فليس بالضرورة أن يكون الكبد سليم.




انزيمات الكبد هى ٤ انزيمات اساسية :

## أولاً: مجموعة إنزيمات الترانس امينيز Transaminase

### ١-انزيم : ALT (SGPT)

يسمى Alanine transaminase or ALT

أو Glutamic pyruvic transaminase (SGPT)

أو Alanine aminotransferase (ALAT)

**وظيفة (الية عملة):**

يحفز نقل مجموعة أمينو Amino من الالنين Alanine و الفا كيتو جلوتوريت a-ketoglutarate ويكون ناتج هذة المعادلة العكسية البيروفيت pyruvate والجلوتوميت glutamate .

**glutamate + pyruvate ⇌ α-ketoglutarate + alanine**

يوجد هذا الانزيم بصفة أساسية فى خلايا الكبد وعندما تتحطم جدر هذه الخلايا نتيجة اصابتها بمرض ما فان ذلك الانزيم يتحرر فى الدم ويزداد تركيزه فى السيرم لذلك فقياس مقدارة يعطى صورة حقيقية عن حالة الكبد ويعتبر أول الدلالات على مرض الكبد.

**الحالات التى يرتفع فيها الانزيم :**

١- التهاب الكبد الفيروسى.

٢- التهاب الكبد نتيجة شرب الكحول المزمن.
٣- اصابة الخلايا الكبدية نتيجة المواد الكيمائية والادوية والمعادن الثقيلة.
٤- التهاب الكبد نتيجة مضاعفات الاصابة المزمنة بالبلهارسيا.
٥- اليرقان الانسدادى.
٦- اورام الكبد.
٧- تشمع الكبد السيروز.
٨- يرتفع ارتفاع طفيف نتيجة تراكم الدهون فى الكبد.
٩- التهاب الكبد المناعى.
١٠- فشل القلب وحدوث احتقان للدم ضد الكبد.

**المعدل الطبيعى : Normal range** Up to 45 IU/l

**طريقة عمل اختبار SGPT فى المعمل:**

يوجد طريقتين لعملة فى المعمل-:
١- الطريقة الحركية.
٢- الطريقة اللونية.
نبدأ بالطريقة الحركية لانها الاكثر استخداما الان:

**الطريقة الحركية:**

تتطلب وجود جهاز قياس كيميائى يحتوى على فلتر ٣٤٠ نانومتر.
غالبا ما تأتى الكيتس الخاصة بهذه الطريقة عبارة عن نوعين من المحاليل:
١- Enzyme Reagent وغالبا مايكون فى صورة محلول او قد يأتى على هيئة بودر أو اقراص.
٢- Buffer Reagent وهو غالبا فى صورة محلول.
* يتم اضافة Enzyme Reagent الى Buffer Reagent حسب نسبة التخفيف لكل كيتس وتكون مذكورة فى النشرة المرفقة بالكيتس المحلول الناتج يكون جاهز للاستخدام ويسمى Working Reagent ويكون ثابت لمدة ثلاثة اسابيع.

**الطريقة : Procedure**

يؤخذ فى انبوبة اختبار ١ مل من Working Reagent وتُحضن فى درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية حتى تدفأ. يتم اضافة ١٠٠ ميكرون من السيرم الى الانبوبة وتشغيل ساعة الايقاف. تقرأ عند طول موجى ٣٤٠ نانو متر وتؤخذ قراءة بعد دقيقة ثم قراءة بعد دقيقتين واخرى بعد ثلاث دقائق.
**الحساب:** يتم حساب متوسط التغير فى القراءة فى الدقيقة.( Delta Absrbance/ min )
(A1-A2)+ (A2-A3)مقسوما على ٢ ، يُؤخذ الناتج ويُضرب فى المعامل FACTOR وتكون قيمتة مذكورة فى الكيتس . فنحصل على الناتج النهائى
*الاجهزة الحديثة التى تدعم الطريقة الحركية توفر الحسابات السابقة حيث يتم برمجتها على الطريقة وتقوم بأخذ القراءات اتوتوماتكيا وعمل الحسابات ونحصل على النتيجة النهائية مباشرة.

## ٣-أنزيم: (AST (SGOT

ويسمى أيضاً ترانس أميناز أوكسا أستيك الغلوتاميك Sgot أو Ast

**وظيفته (الية عملة):**

هي مواد كيميائية في الكبد يستخدم للمساعدة في تخزين الجليكوجين كمصدر للطاقة. وهو شبيه بالـ alt حيث أنه إنزيم آخر يتعلق بالخلايا المتنية ، ويرتفع في أمراض الكبد الحادة ، ولكنه يوجد أيضاً في الخلايا الدموية الحمراء، والعضلات القلبية والهيكلية ، ولهذا فهو ليس خاصاً بالكبد ، ولكن النسبة بين الـ ast و الـ alt تكون مهمة لتحديد الفرق بين أسباب الخلل الكبدي .

القيمة العادية ١٠-٣٤ وحدة عالمية/لتر.

## ٤-أنزيم: Alkaline Phosphatase

يُصنع إنزيم الفوسفاتيز القلوي بشكل أساسي في الكبد والعظام، وكمية قليلة في الأمعاء والكلية. كما أنه يصنع في المشيمة عند المرأة الحامل ، في بعض الحالات يتواجد هذا الانزيم بكميات كبيرة في الدم

**وتشمل الحالات التالية:**

١- نمو العظام السريع (خلال البلوغ).
٢- أمراض العظام (لين العظام).
٣- المرض الذي يؤثر على كمية الكالسيوم في الدم (فرط الدريقات).
٤- تضرر في خلايا الكبد.

**لماذا نقوم بهذا الفحص ؟**

١- فحص أمراض الكبد أو الضرر الحاصل له: ففي حالة تأثر الكبد ، فإن انزيم الفوسفاتيز القلوي يدخل في تيار الدم.
٢- فحص الكبد في حالة كانت العلاجات تسبب ضرراً له.
٣- فحص مشاكل العظام ، مثل لين العظام ، أورام العظام.
٤- فحص مدى تقدم علاج مرض بدجت Paget's disease .

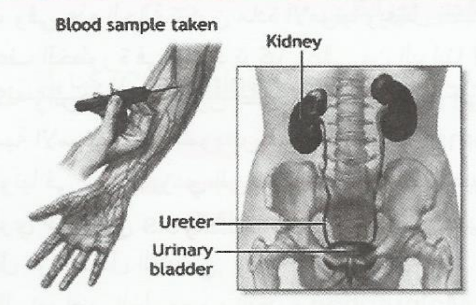
وهو مرتفع أكثر في الأطفال حيث يتم نمو العظام.
القيمة العادية ٤٤-١٤٧ وحدة عالمية/لتر

## ٥-(BILIRUBIN D +T liquicolor (Direct- total

مركب مشتق من الهيموجلوبين يعتبر من البروتينات لونه بني على برتقالي

Normal value:
AT ADULT:
(جرام لكل ديسيليتر )Direct up to .25 mg/dL
(جرام لكل ديسيليتر )Total up to 1.1 mg/dL

# تحليل وظائف الكلى Kidney Functions




تلعب التحاليل الطبية دوراً هاماً جداً في تقييم الوظيفة الكلوية في كثير من الامراض التي تصيب الكلية كما تقوم بمتابعة مرضى الكلى والتنبؤ بانذار الحالة المرضية لديهم وهذه التحاليل هي:

## ١- قياس البولينا Urea

البولينا هي الناتج الرئيسى والنهائي لعمليات التمثيل الغذائي للبروتينات في الثديات وتتكون البولينا في الكبد ثم تمر في الدم إلى الكلى حيث تخرج مع البول.

وتدخل في تكوين اليوريا من الامونيا (NH3) السامة التي تتكون من هدم الأحماض الامينية.

رغم أن مستوى البولينا في الدم يعتبر مؤشراً غير حساس للوظيفة الكلوية إلا أن سهولة القياس جعلته من الاختبارات الشائعة وعدم حساسية هذا الاختبار في أنه يجب أن تُفقد أكثر من ٥٠% من وظيفة الكبيبات الكلوية حتى يتأثر مستوى البولينا في الدم ، زيادة على ذلك فهناك اسباب كثيرة غير كلوية المنشأ يمكن أن تسبب ارتفاع البولينا في الدم ، كما أن مستوى البولينا في الدم يتأثر بالبروتينات في الغذاء وكمية الرشيح الكبيبي في الكلى.

مستوى البولينا في الدم يتراوح ما بين 40 - 20 مجم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٣.٥ - ٧ ملليمول / لتر).

مستوى نيتروجينا البولينا في الدم **Blood Urea Nitrogen (BUN)** يتراوح ما بين 25 - 8 مجم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٠.٩ - ٨.٩ ملليمول / لتر).

مستوى تركيز البولينا في البول يتراوح ما بين 40 - 20 مجم / ١٠٠ ملليتر دم ، وفي الاطفال الرضع ما بين 15 - 5 مجم / ١٠٠ ملليتر دم

والاولاد من ٥ - ٢٠ مجم / ١٠٠ ملليتر دم.

### أسباب ارتفاع مستوى البولينا في الدم:

يزداد مستوى البولينا في الدم في الحالات التالية:

١- الالتهاب الكلوي الحاد والمزمن.

٢- الفشل الكلوي.

٣- الانسداد البولي.

٤- الصدمات العصبية وهبوط الغدة فوق الكلوية.

٥- حالات الجفاف ، وذلك لفقد كمية كبيرة من السوائل مثل الذي يحدث في القيء المستمر والاسهال الشديد.

٦- التسمم بالزئبق وبعض الاملاح المعدنية الثقيلة الاخرى.

## أسباب انخفاض مستوى البولينا في الدم :

يتناقص مستوى البولينا في الدم في الحالات التالية:

١- أمراض الكبد المتقدمة ، وفي هذه الحالة تتكون مادة الامونيا ويفشل الكبد في تحويلها إلى بولينا نظراً لشدة المرض ، وتتضاعف الخطورة في وجود تركيز عالي من البولينا لأن الامونيا غاز سام جداً ، وهي تنتشر في الجسم كله وأثرها الشديد يكون على المخ حيث يؤدي إلى شلل تام للمخ وفي حالة شلل المخ الناتج من زيادة نسبة الامونيا يدخل المريض في حالة غيبوبة Hepatic Coma متقطعة ، لكن مع زيادة نسبة الامونيا في الدم قد يؤدي إلى دخول المريض في غيبوبة طويلة قد تؤدي إلى الوفاة.

٢- زيادة معدل الغسيل الكلوي الصناعي Hemodialysis وهذا يؤثر على نسبة البولينا في الدم حيث تقل إلى أن تصل إلى أقل من المعدل الطبيعي.

٣- الهزال Cachexia مثل امراض السل وسوء التغذية Malnutrition والمجاعة Starvation.

## اسباب زيادة تركيز البولينا في البول :

يزداد تركيز البولينا في البول عند تناول وجبات غنية بالبروتينات وفي الحالات المصاحبة لزيادة هدم البروتينات في الجسم مثل الحمى ومرض السكر غير المعالج وفرط الغدة الدرقية.

## اسباب نقصان تركيز نسبة البولينا في البول :

تقل نسبة البولينا في البول عند تناول وجبات فقيرة من البروتينات وفي حالات بناء البروتينات مثل الحمل والرضاعة ، وفي حالات الفشل الكبدي و الفشل الكلوي.

# ٢- قياس الكرياتينين Creatinine

يعتبر قياس الكرياتينين مؤشراً اكثر صدقاً على سلامة وظيفة الكلية من قياس البولينا في الدم وهو كرياتين لا مائي Anhydrous Creatine حيث ينتج من فوسفات الكرياتين Phosphocreatine بعد فقد مجموعة الفوسفات ثم يمر بالدم إلى الكلى ليخرج مع البول ويتناسب تركيزه بالدم و البول تناسباً طردياً مع حجم عضلات الجسم و لا يتأثر بالأكل ، وتركيزه ثابت طوال الـ ٢٤ ساعة لذلك يعتبر المقياس الامثل لاختبار وظيفة الكلية.

مستوى الكرياتينين في الدم يتراوح ما بين 1.5 - 0.5 مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم ( ٦٠ - ١٢٣ ميكرومول / لتر).
تركيز الكرياتينين في البول حوالي ١.٥ جم / ٢٤ ساعة في الذكور
أما تركيز الكرياتينين في البول حوالي ١.٠ جم / ٢٤ ساعة في الاناث
نظراً لاختلاف حجم العضلات في كل من الذكر والانثى.

## ازدياد مستوى الكرياتينين في الدم قد ينتج عن :

- حالات الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
- الانسداد البولي.

بينما نسبة الكرياتينين الاقل من ٠.٥ جم / ١٠٠ ملليتر دم لا تعني أي أهمية تشخيصية.

## تصفية الكراتينين: Creatinine Clearance Test

يعتبر هذ التحليل أدق من التحليلين السابقين حيث يكشف عن وظيفة الكلى في الـ ٢٤ ساعة الماضية ويربط أيضاً بين نسبة الكرياتينين في كل من الدم والبول خلال الـ ٢٤ ساعة.

تتراوح نسبته في الذكور ما بين ٩٠ - ١٤٠ ملليتر / دقيقة
بينما تتراوح نسبته في الاناث ما بين ٨٠ - ١٢٥ ملليتر / دقيقة
وتعبر عن سرعة معدل الرشيح الكبيبي في الكلى.

يتم حساب ( Creatinine Clearance) كما يلي:

$$C = \frac{UC \times TV}{24 \times 60 \times Sc}$$

حيث أن
Uc مستوى الكرياتينين في البول
Sc مستوى الكرياتينين في السيرم
Tv حجم البول المُجمّع في الـ ٢٤ ساعة
24 ساعة هي عدد ساعات اليوم
60 هو عدد الدقائق في الساعة الواحدة

**تنخفض تصفية الكرياتينين في جميع الحالات التي تنخفض فيها وظيفة الكلية مثل:**

- استنزاف الماء Water Depletion
- هبوط الضغط
- ضيق الشريان الكلوي

**١ـ قياس حمض البوليك (حمض البول) (اليوريك اسيد) Uric Acid:**

هو الناتج النهائي لعملية التمثيل الغذائي للبيورين Purine في الانسان ويدخل البيورين في تركيب الأحماض النووية ويشمل الادينين Adinine و الجوانين.Guanine

يتغير مستوى حمض البوليك في الدم من ساعة إلى اخرى ، ومن يوم إلى يوم آخر كما أن عوامل كثيرة تؤثر على حمض البوليك منها الصيام الطويل ونوعية الطعام.

مستوى حمض اليوريك اسيد في الدم يتراوح ما بين 7 - 3 مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم في الذكور ( ٠.١٨ - ٠.٥٣ ملليمول / لتراً)

وفي الاناث يتراوح مستوى حمض البوليك ما بين 6 - 2 مجم ملليتر دم ( ٠.١٥ - ٠.٤٥ ملليمول / لتراً).

يخرج حمض البوليك عن طريق الكلى حيث إن حوالي ٨٠ % من حمض اليوريك اسيد المتكون في الجسم يخرج مع البول ، والجزء المتبقي يخرج مع الصفراء.

تتراوح كمية حمض يوريك اسيد الخارجة مع البول ما بين 700 - 300 مجم / ٢٤ ساعة ( ٢.١ - ٣.٦ ملليمول / ٢٤ ساعة)

نصف هذه الكمية تأتي من ايض البيورين الخارجي (من الاكل) والنصف الاخر من البيورين الداخلي (خلايا الجسم) ، ولذلك يجب عند قياس كمية حمض البوليك في البول أن يكون الطعام خالياً من البيورين قبل وخلال الـ ٢٤ ساعة الخاصة بتجميع البول.

**يزداد مستوى حمض البوليك في الدم في الحالات التالية :**

- مرض النقرس Gout.
- حالات تسمم الحمل وما قبلها Pre - Eclampsia &Eclampsia
- سرطان الدم Leukaemia

- عقاقير علاج سرطان الدم.
- الفشل الكلوي.
- النوع الاول من مرض تخزين الجليكوجين Glycogen Storage Disease - Type 1
- فرط نشاط الغدة الدرقية.
- في بعض المدمنين على الكحول Alcoholism.

**يقل مستوى حمض اليوريك أسيد في الدم في :**

- حالات الالتهاب الكبدي الحاد.
- بتناول عقار الالوبيورينول Allpurinol و البروبينيسيد Probenicid والكورتيزون.

يزداد تركيز حمض البوليك في البول في حالات مرض النقرس الناتج عن التمثيل الغذائي وفي أي مرض مصاحب لزيادة تكوين حمض البوليك بينما يقل تركيز حمض البوليك في البول في امراض الكلى

# تحليل وظائف القلب Cardiac Functions

## تشمل وظائف القلب (Cardiac Functions) ما يلى:

### (١) إنزيم كرياتين فسفو كاينيز (Creatine Phosphokinase)

يوجد هذا الإنزيم بكثرة فى عضلات الجسم و عضلات القلب و عضلات المخ و وظيفة هذا الإنزيم تكسير فوسفات الكرياتين للحصول على طاقة على شكل ATP تلزم لعمل العضلات.
يوجد هذا الإنزيم على ثلاثة أشكال متشابهة يمكن تمييزها بطريقة الفصل الكهربائى و هى:

- MM الخاصة بعضلات الجسم.
- MB الخاصة بعضلات القلب.
- BB الخاصة بعضلات المخ.

و تنحصر أهمية قياس هذا الإنزيم فى تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب.



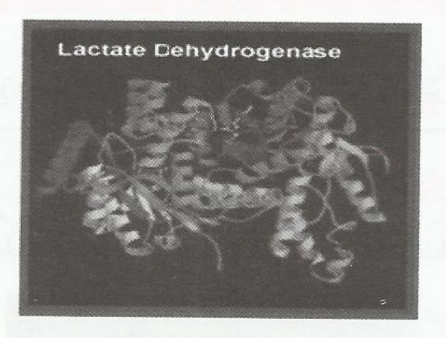
**يرتفع الإنزيم فى أمراض أخرى مثل:**

- ضمور العضلات و التهابها.
- إصابة العضلات أو تهتكها فى الحوادث.
- فى حالات **قصور وظيفة الغدة الدرقية**.
- بعد حدوث **جلطة فى المخ**.
- أحياناً فى حالة الصدمات العصبية الشديدة.
- بعض الأورام السرطانية مثل سرطان المبيض و **الثدى** و **البروستاتا**.

المعدل الطبيعى لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 10 إلى 85 وحدة دولية لكل لتر دم.

## (٢) إنزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات (Lactate Dehydrogenase – LDH)

يوجد هذا الإنزيم على خمسة أشكال متشابهة يمكن فصلها و تمييزها بطرق الفصل الكهربائى ، و كل واحد منها يتكون من ٤ وحدات و يطلق عليها بشبيهات الإنزيم.
يلعب هذا الإنزيم دوراً فى تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب ، و يوجد فى معظم العضلات الموجودة فى الأعضاء مثل القلب و الكبد و الكلى.



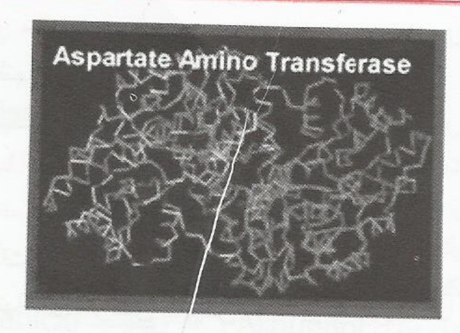

**يرتفع الإنزيم فى أمراض أخرى مثل:**

- الإصابة الكبدية.
- الإصابة الرئوية.
- التهاب و ضمور العضلات.
- مرض أنيميا تكسر الدم.

المعدل الطبيعى لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 85 إلى 190 وحدة دولية لكل لتر دم.

## (٣) إنزيم أسبرتات أمينو ترانسفيراز (Aspartate Amino Transferase – AST) أو (Glutamate Oxaloacetate Transaminase - GOT)

ينشأ هذا الإنزيم من أنسجة عديدة خاصة أنسجة الكبد و القلب و العضلات ، و له دور فى تشخيص مرض تليف أنسجة عضلات القلب.




**يرتفع الإنزيم فى أمراض أخرى مثل:**

- الرضوض العضلية و التمزقات العضلية.
- الأمراض الكبدية التى تؤدى إلى التهاب الكبد.
- التهاب البنكرياس الحاد.
- عند تعاطى بعض الأدوية مثل دواء الإريثرومايسين ، و دواء المورفين (زيادة كاذبة).
- الذبحة الصدرية (زيادة طبيعية).
- نقص التروية القلبية (زيادة طبيعية).
- المراحل النهائية للقصور الكبدى أو التليف الكبدى (زيادة طبيعية).

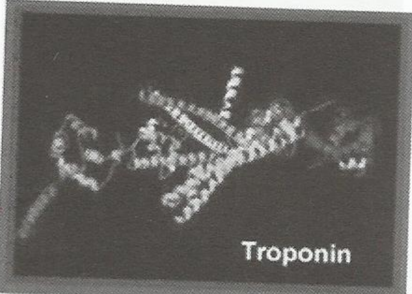
**ينخفض الإنزيم فى حالات:**

- حدوث كسل فى القلب.

المعدل الطبيعى لمستوى هذا الإنزيم بالدم هو : 8 إلى 33 وحدة دولية لكل لتر دم.

## (٤) تروبونين (Troponin)

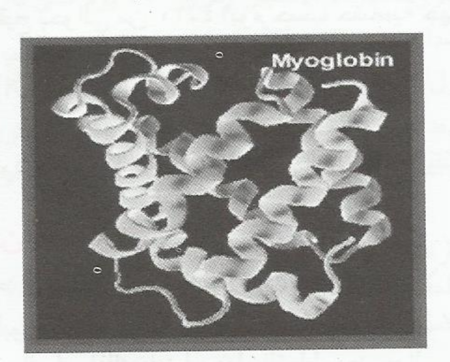
هو عبارة عن تحليل لنوع من بروتينات الخلية يحدث فيه خروج من الخلية ، و بالتالى الزيادة فى مصل الدم فى حالات الجلطة الدموية.




المعدل الطبيعى لمستوى هذا البروتين فى الدم : أقل من 0.10

## (٥) ميوجلوبين (Myoglobin)

هو عبارة عن البروتين الحامل للحديد ( يعادل هيموجلوبين الدم) فى الخلايا العضلية.




المعدل الطبيعى لمستوى هذا البروتين فى الدم : 0 إلى 100 نانو جرام لكل مل لتر.

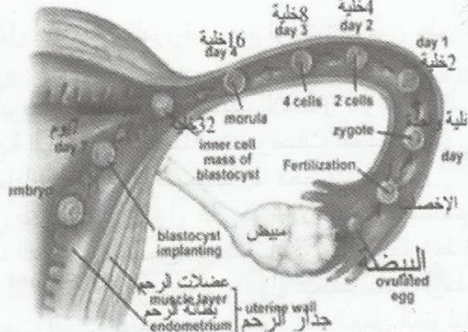
## تحليل أو اختبار الحمل المنزلى (هرمون HCG )

اختبار الحمل أو يسمى تحليل هرمون HCG أو تحليل الحمل المنزلي

**Or Serum Pregnancy Test**

### اولا كيف يحدث الاخصاب والحمل ؟؟؟

تحدث عملية التلقيح عادة بوجود البويضة وقت الاباضة او خلال ٢٤ساعة من حدوث الاباضة ووجود الحيوانات المنوية حيث تستطيع الحيوانات المنوية العيش لمدة تصل من ٣-٥ايام.




المهم تُلقح البويضة في الثلث الأول لقناة فالوب ثم تبقي هناك حوالي ٣-٤ايام وهي تنقسم حتى تصل الى مرحلة الـ morula stage حيث يكون عدد الخلايا فيها ٨-٣٢خلية ثم تبدأ بالتحرك ناحية الرحم أو باتجاه الرحم وتسبح ببطء حتى تصل بعد ٧٢ساعة ...وفي حوالي اليوم السادس تبدأ بالدوران وناحية جزء فيها بعد تكون الانقسامات بالانغراس في جدار الرحم لتكون اول رابط بين البويضة الجنين وبطانة الرحم الام ...وتعرف هذه العملية بالتعشيش implantation وتكون اول رابط بين الام والجنين earliest

embryo-maternal interaction عبر افراز هرمون يعرف human chorionic gonadotropin وهو هرمون الحمل الذي يظهر في التحليل HCG وعادة ما يظهر في تحليل الدم اولا من بعد حدوث الاخصاب والانغراس مباشرة اي من ٧-١٠ ايام من حدوث التلقيح او الاباضة والتلقيح ...وفي البول من بعد حدوث التلقيح بحوالي من ١٠-١٤يوم حسب حساسية جهاز التحليل ...الجهاز الدقيق يقيس بوجود الهرمون في البول بمعدل اقل عن ٢٠IUM/L

## ماهو تحليل الحمل المنزلي؟؟

هو عبارة عن تحليل لتقصي وجود هرمون الحمل HCG في البول والذي تنتجه المشيمة في اول ايامها لدلالة على وجود الحمل.

## متى يمكن اجراء هذا النوع من التحاليل؟؟؟

في العادة لن تظهر النتيجة إلا بعد حدوث عملية التبويض Ovulation اولا ومن ثم حدوث الإنزراع Implantation للبويضة المخصبة من بعد حدوث التبويض بـ ٧ أيام وستظهر نسبة الهرمون أولا في الدم ومن ثم في البول، لذلك يفضل عمل التحليل بعد حوالي ١٠-١٢ من حدوث عملية التبويض على حسب طول الدورة لدى المرأة ، فمثلا إذا كانت الدورة لديك تأتي كل ٢٨ يوم هذا معناه ان عملية التبويض لديك في اليوم الـ١٤ وفي حالة حدوث تلقيح او اخصاب للبويضة فإنها تنزرع فى الرحم بعد ذلك بـ ٧-١٠ من التبويض ، فيصبح يوم إنزراع البويضة فى الرحم هو اليوم الـ ١٤ + ١٠ = ٢٤ من الدورة الشهرية ، ومن بعدها تبدأ المشيمة بارسال اول علامات الحمل وهو إفراز هرمون الحمل HCG ، وعادة ما يكون معدل الهرمون في الدم أولا حوالي الـ ٢٥.. mIU بعد حدوث الاباضة بـ١٠ايام اي في اليوم ال٢٤من الدورة...

من ثم يتضاعف كل يومين اي بعد يومين يصل الى ٥٠..mIU ، هذا في اليوم الـ١٢من حدوث عملية التبويض ويكون حوالي في اليوم الـ ٢٦ من الدورة ، ثم تتضاعف نسبة الهرمون إلى ١٠٠....mIU في اليوم الـ ١٦من حدوث الاباضة وهو يعادل اليوم المنتظر لنزول الدورة ٢٨من الدورة.

إلا أن الطمث لا ينزل نظراً لحدوث الحمل ، بعد ذلك بيومين أى فى اليوم الـ ٣٠ اي بعد تأخر الدورة بيومين تتضاعف نسبة الهرمون مرة أخرى لتصبح ٢٠٠....mIU ، و هى نسبة كافية لتظهر فى تحليل الحمل المنزلى.

و لذلك ننصح بإجراء هذا التحليل بعد تأخر الدورة و عدم نزولها بيومين على الأقل و ذلك لتفادى أى خطأ فى النتائج.

و فى حالة عدم معرفة وقت التبويض لديك بدقة ، يمكنك الانتظار حوالي ٧ الى ١٠أيام من تأخر الدورة حتى تكون النتيجة قطعية وتكون نسبة الهرمون قد تضاعفت ووصلت لمستوى غير مشكوك به وايضا في حالات الاباضة المتأخرة قد تعطيك نتائج غير صحيحة إذا فحصت مبكرا....

تعتمد صحة اختبار الحمل الذي يجرى على البول على نوع الاختبار المستخدم وتركيز الهرمونات في البول. فبعض الاختبارات التي تجريها السيدات بأنفسهن في المنزل بواسطة الشرائط اقل حساسية من تلك التي تجرى فى معامل المستشفيات. أما تركيز الهرمون في البول فيعتمد على مرحلة (مدة) الحمل التي يجرى فيها الاختبار كما شرحنا سابقاً. فالسبب الشائع لفشل بعض اختبارات الحمل المنزلية هو إجراؤه في مرحلة مبكرة جدا من الحمل (أو عدم دقة حساب الوقت) بحيث لا يحتوي البول على كمية كافية من الهرمون.

إن إ ختبار الكشف عن هرمون (HCG) فى البول أو الدم هو من أدق وأسرع الاختبارات للكشف عن الحمل فى أيامه الأولى عند السيدات.

وهذا الهرمون يبدأ الظهور فى الدم عندما يتم اخصاب البويضة بعد الجماع ثم يتبع ذلك التحامها بجدار الرحم هنا يبدا الرحم فى افراز (هرمون الحمل ) وتكون قمة تركيزه بعد انتهاء آخر دورة عند السيدة ب٤٥ يوم ومن الممكن أيضا الكشف عنه قبل ذلك اى بعد الاخصاب الناجح من ٧ : ١٠ أيام .

**ويمكن الكشف بطريقتان:**

الاولى فى **عينة البول:-**

من الممكن واليسير عمل اختبار الكشف عن هرمون الحمل فى عينات البول كالاتى:

١- أن تكون العينة مستوفية لشروط اجراء الاختبار (مرور ٤٥ يوم على تاريخ آخر دورة).

٢- أن تكون عينة بول فى الصباح حتى تكون أكثر تركيز واستقرار.

٣- يتم أخذ قطرة من عينة البول الرائق والتعامل معها بمضاد الهرمون(Kit).

٤- اذا حدث وتكون تجمعات بعد عملية الخلط الجيد (خلال ٢-٣ دقيقة ) يكون الاختبار ايجابي . هذا يحدث فى نوعية الاختبارات التى تعطى نتيجة بصورة مباشرة /كما أن هناك نوعية أخرى تعطى العكس(نتائج بصورة غير مباشرة).

الثانية فى **عينات الدم :-** اختبارات الدم المعملية:

اختبارات الدم لمعرفة حدوث الحمل تستطيع أن تكتشف الهرمون بدقة تبلغ ١٠٠% وفي وقت مبكر يمكن أن يصل إلى ٧ أيام بعد حدوث الحمل وكذلك يساعد هذا الاختبار على أن يحدد موعد الحمل عن طريق قياس مقدار الهرمون فى الدم.

**أما لماذا فى الدم أدق ؟**

فى الدم ادق بكثير لان ظهوره فى الدم يحدث قبل ظهوره فى البول ، أيضاً عند وجود نتيجة ضعيفة أو غير مؤكدة فى البول يُفضل عمل اختبار الدم.

ويجب عمل الآتى للحصول على أفضل النتائج:

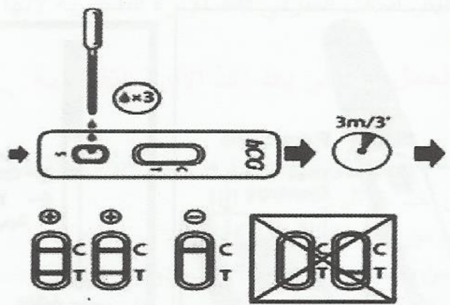
اولا: التحدث الى المريضة والتاكد من ميعاد الدورة فاذا كان الموعد مر عليه فترة مناسبة وكانت المريضة لا تتعاطى اى ادوية منشطة او علاجات تخص الحمل كانت النتيجة تميل الى الايجابية.

التاكد ايضا من عدم نزول اى دم خلال فترة ما قبل التحليل اذ انه هناك احتمال حدوث حمل ثم نزوله قبل عمل التحليل وبذلك يعطى نتيجة ايجابية ضعيفة جدا لان الهرمون ياخذ وقتا حتى يخرج من الجسم.

ثانيا: فى اى من الحالات السابقة لاتعطى ردا قاطعا للمريضة ولكن اطلب منها اعادة التحليل بعد عدة ايام للتاكد وعندها يظهر ان كان حملا يزيد وضوح الايجابية وان كان سقطا لا يظهر الهرمون فى التحليل.

**كيفية اجراء التحليل :**

اولا يجب عليك اتباع التعليمات في النشرة المرافقة لجهاز التحليل من ناحية الوقت المناسب لاجراءه والزمن المطلوب لظهور النتيجة..




عادة ما يجرى هذا الاختبار عن طريق وضع شريط الاختبار فى كمية كافية من البول لمدة خمس ثوانى حتى تمتص العينة كمية البول المطلوبة لاجراء التحليل.... وعادة يفضل عمل التحليل في اول الصباح عند

الاستيقاظ من النوم لان كمية الهرمون تكون مركزة وتعطي نتائج أدق.. او الانتظار لمدة أربع ساعات بعد الذهاب الى الحمام للتبول ..وكلما كان الوقت أطول من تاريخ حدوث الاباضة او تأخر الدورة كلما احتجت الى وقت اقل من احتباس اوعدم الذهاب الى الحمام للوقت اقل اي أقل من اربع ساعات حيث يكون تركيز الهرمون أعلى ولايحتاج الى انتظار اطول للتجميع او امساك عن التبول فترة طويلة...

## كيفية قراءة نتيجة التحليل:

كما ذكرت من قبل يجب التقيد بالتعليمات مع النشرة المرفقة للتحليل والالتزام بالوقت المحدد وأغلبية التحاليل تضع زمن معين وهو من ٥-١٠دقائق ولايجب التجاوز عن ١٠دقائق الى ١٥دقيقة كأقصى حد...



أشكال مختلفة من اختبار الحمل المنزلي

الأغلبية العظمى من أجهزة التحليل المنزلي تحتوي على نافذتين (أو يظهر خطين):

**النافذة الاولى** (أو الخط الأول) تعرف بنافذة التحكم Control وهي تعطيك معلومات بأن طريقة اجراءك للتحليل صحيحة عندما تظهر اولا.

**النافذة الثانية** تعرف بنافذة النتيجة Test وبغض النظر عن لون وسماكة الخط الظاهر طالما ظهر في الوقت المحدد للاختبار حتى لو كان خفيف يعني ان هناك حمل والنتيجة ايجابية.

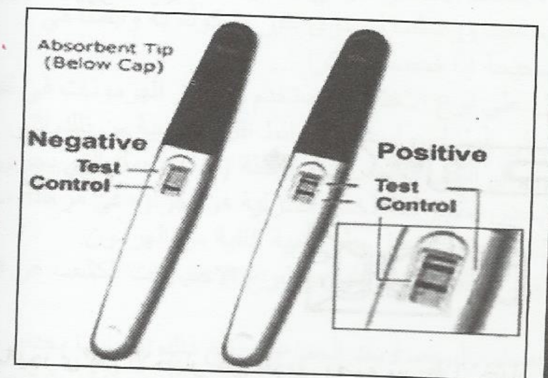
أى بمعنى أنه لو ظهر خط واحد النتيجة لا يوجد حمل و الخط الذى ظهر هو خط التحكم Control. أما لو ظهر خطين النتيجة يوجد حمل ، الخط الأول هو control ، و الخط الثانى هو خط Test.

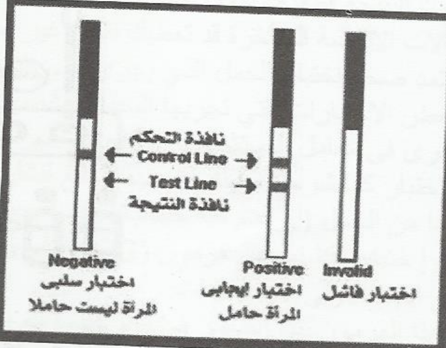
و هناك بعض التحاليل تحتوي على:

علامة سالب او ناقص MINUS - او

علامة موجب أو زائد PLUS +

كنتيجة لتحليل حيث تعتبر علامة سالب (-)عبارة عن عدم وجود حمل ، بينما يعتبر وجود العلامة الموجبة (+) بغض النظر عن مدى اغمقاق الخط يعتبر علامة موجبة للحمل طالما ان الاختبار قد تم خلال الزمن المسموح به..



## واليك بعض الأسئلة التي تتبادر الى ذهنك مع الإجابات عليها :

**مامدى دقة التحليل المنزلي للحمل ؟**

تصل دقة اختبارات او تحاليل الحمل المنزلية الى ٩٧-٩٩%على حسب نوع الاختبار.

**ماهو أنسب وقت لحمل تحليل الحمل المنزلي ؟**

أنسب وقت كما شرحت سابقا بعد حدوث الإباضة بحوالي ٧-١٤يوم في حالة المراة التي دورتها منتظمة ومتابعة الإباضة. اما في حالة المراة التي لاتتابع الاباضة او قد تحدث لديها اباضة متأخرة فيفضل الانتظار حوالي أسبوع من تأخر الدورة لديها حتى يصل معدل هرمون الحمل الى المستوى المطلوب لظهوره في نتيجة التحليل.

**لقد أجريت التحليل وكانت النتيجة سالبة لكني عدت بعد ساعة او اكثر وشاهدت خطا اخر خفيف جدا فهل هذا يعني حمل ؟؟**

هناك احتمالين واردين:

الأول انه قد تكونين حامل لكن نسبة الهرمون الحمل غير كافية اي في بداية الحمل وقد اجريت الاختبار مبكرا لذلك يمكنك اعادة الاختبار بعده بـ٣أيام او حتى اجراء تحليل الدم لهرمون الحمل.

الاحتمال الثاني وجود خط يعرف بـ EVAPORATION LINE وهو عبارة عن خط متبخر يعطي نتيجة موجبة مع عدم وجود حمل عند ترك التحليل زيادة عن الوقت المسموح به لقراءة النتيجة وهذا معناه عدم وجود حمل ويبقى ان تعيد الاختبار بعد ٣أيام كما ذكرت...

**هل تحليل الدم يعتبر أدق من تحليل البول للهرمون الحمل ؟؟؟**

نعم يعتبر أدق وهناك نوعان من تحليل الدم للهرمون الحمل:

١- الأول يعطيك نتيجة وجود الحمل او عدمه ويعرف بـ Qualititative hCG وهو ليس أكثر حساسية من تحليل البول لهرمون الحمل.

٢- الثاني وهو الأدق فهو يعطيك نسبة وتضاعف كمية هرمون الحمل في الدم مما يؤكد وجود الحمل وايضا مدى تقدمه ونموه ويعرف بـ beta hCG quantitative blood test. ويعتبر أدق من الأول ومن تحليل البول للحمل لأنه يستطيع قياس أقل معدل للهرمون الحمل في الدم.

**هل تؤثر علاجات وأدوية الخصوبة على نتائج التحليل كالكلوميد clomid,pergonal, humegon ؟؟**

لا،لاتؤثر على نتيجة تحليل اختبار الحمل المنزلي فقط الإبرة التفجيرية لأنها تحتوي على هرمون المشابه لهرمون الحمل HCG

**هل يمكنني استخدام تحليل الحمل المنزلي بعد أخذ الأبرة التفجيرية PREGNYL,NOVAREL, PROFASI ؟؟؟**

نعم يمكنك لكن يجب عليك الإنتظار حوالي ٧-١٤يوم من أخر ابرة اخذتها وعلى حسب الجرعات:

يمكنك عمل التحليل بعد ١٤من اخذ حوالي ١٠٠٠٠IU

يمكنك عمل التحليل بعد١٠ ايام من اخذ حوالي ٥٠٠٠IU

يمكنك عمل التحليل بعد ٧ايام من اخذ حوالي ٢٥٠٠وحدة دولية.

**هل يؤثر أخذ البروجسترون كحبوب على نتيجة الحمل ؟؟**

لايؤثر لانه هرمون اخر غير هرمون الحمل ويختلف عنه.

**هل يؤثر أخذ المضادات أو الأدوية المسنة للألم على نتيجة التحليل ؟؟**
لاتؤثر أي أدوية بغض النظر عن نوعها او استخداماتها سواء أكانت من مضادات او مسكنات او حبوب منع الحمل وغيرها على نتيجة ظهور تحليل الحمل.
**هل يؤثر وجود التهاب في البول على نتيجة تحليل الحمل ؟** لا لايؤثر
**هل يؤثر الضغط النفسي على نتيجة التحليل ؟؟** لايؤثر

## مثال على تحليل الحمل فى المعمل

**Human Chorionic Gonadotrophin**

Serum β- HCG, Qualitative: **Positive**

Positive : More than 25 mIU/ml
Negative : Less than 25 mIU/ml

**التعليق:** نلاحظ هنا فى اختبار الحمل فى **المعمل** : أن النتيجة ايجابية Positive بمعنى أنه يوجد حمل.
**ملحوظة :** 25 mIU/ml هذا المعدل هو معدل هرمون الحمل HCG الذى تبدأ المشيمة فى إرساله بعد حدوث الإباضة بـ ١٠ أيام أى فى اليوم الـ٢٤من الدورة...
من ثم يتضاعف كل يومين اي بعد يومين يصل الى ٥٠..mIU ، هذا في اليوم الـ١٢من حدوث عملية التبويض ويكون حوالي في اليوم الـ ٢٦ من الدورة ، ثم تتضاعف نسبة الهرمون إلى ١٠٠....mIU في اليوم الـ ١٦من حدوث الاباضة وهو يعادل اليوم المنتظر لنزول الدورة ٢٨من الدورة.
إلا أن الطمث لا ينزل نظراً لحدوث الحمل ، بعد ذلك بيومين أى فى اليوم الـ ٣٠ اي بعد تأخر الدورة بيومين تتضاعف نسبة الهرمون مرة أخرى لتصبح ٢٠٠....mIU ، و هى نسبة كافية لتظهر فى تحليل الحمل المنزلى.

# تحليل السالمونيلا (فيدال) Widal test

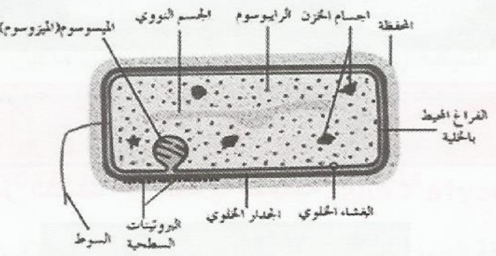
## نبذة عن بكتيريا السالمونيلا Salmonella




هى بكتيريا عصوية متحركة سالبة لصبغة جرام Gram negative bacill لبكتيريا السالمونيلا أكثر من 1400 نوع مصلى (Serotypes) بعضها يسبب أمراضاً للإنسان ، كما أن لبكتيريا السالمونيلا عدة أجناس أهمها طبياً:

- S. typhi و S.Paratyphi و التى تسبب مرض حمى التيفود.
- S.Typhimurium و S.Enteretidis و التى تسبب مرض التسمم الغذائى و مرض التهاب القولون.
- S. Choleraesuis الذى يسبب مرض تسمم الدم.

**تحتوى بكتيريا السالمونيلا على ٣ أنواع من الأجسام المضادة (Antigens) و هى :**




- جسم البكتيريا (Somatic) الذى يرمز له بـ (O Antigen).
- على السوط (Flagellar) و يرمز له بـ ( H Antigen).
- الكبسولة أو المحفظة (Capsulate) و يرمز لها بـ (K Antigen).

### اختبار فيدال

هو تحليل من تحاليل الدم التى تكشف عن وجود مرض التيفود الذى تسببه بكتيريا السالمونيلا للكشف عن الأجسام المضادة الخاصة ببكتيريا السالمونيلا من نوع ( IgG, AgM) فى دم المريض.

و يتميز هذا الاختبار بسهولة عمله و حساسيته إذا تم عمل الاختبار بطريقة التخفيف و اختبار فيدال هو للكشف عن الإصابة بأنواع معينة من السالمونيلا ( هى : S. typhi و S.Paratyphi) فقط ، أما بقية الأنواع فمن الأفضل الكشف عنها بطريقة الزراعة فى معمل المايكروبيولوجى.

و كما ذكرت سابقاً فإن الاختبار يبحث عن الأجسام المضادة المتكونة فى جسم المصاب ، و أهم هذه الأجسام المضادة :

- O Antigen ( الخاص بجسم البكتيريا Somatic).

- H Antigen (الخاص بسوط البكتيريا Flagellar).

و لهذه الأجسام المضادة عدة أنواع فرعية لها أهميتها الطبية ، لذلك لا بد من الكشف عنها باختبار فيدال ، و هذه الأنواع من الأجسام المضادة هى :

- **O Antigen**: له أربعة أنواع فرعية و هى: OD – OC – OB - OA
- **H Antigen**: له أربعة أنواع فرعية و هى: HD – HC – HB – HA

و مبدأ الاختبار هو إضافة الأنتيجينات (Reagent) بعد معاملتها صناعياً إلى الأجسام المضادة فى مصل المريض مما سيسبب تراص أو تخثر (Agglutination) واضح بالعين المجردة.

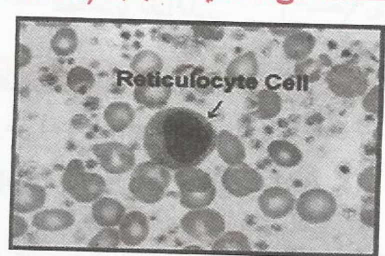
**نتيجة التحليل**

(١) **إيجابى (+ve)**: إذا حدث تراص أو تخثر (Agglutination) واضح.
(٢) **سلبى (- ve)**: إذا لم حدث تراص أو تخثر (Agglutination) واضح.




# تحليل الأنيميا

## اختبار الكشف عن الخلايا الشبكية (Reticulocyte Cells)




**الهدف من إجراء الاختبار:**

يستخدم هذا الاختبار للكشف عن مدى سلامة النخاع العظمى (Bone Marrow).

- الأمراض النزيفية (الحالات الشديدة منها).
- تشخيص الحالات المرضية مثل مرض فقر الدم (الأنيميا) ، و يتم إجراء هذا التحليل أيضاً لمعرفة مدى فعالية علاج مرض فقر الدم و ذلك عن طريق عد الخلايا الشبكية و معرفة نسبتها.

## اختبار الكشف عن الخلايا المنجلية (Sickling Test)

### الهدف من إجراء الاختبار:

يحدد هذا الاختبار وجود فقر الدم المنجلى أو عدمه ، و مرض فقر الدم المنجلى هو حالة خاصة من حالات مرض فقر الدم (الأنيميا) ، و التى تظهر فيها كرات الدم الحمراء على شكل المنجل (الهلال) ، و ذلك نظراً لوجود كمية من الهيموجلوبين الغير طبيعى التى تؤدى الى ترسيبه على شكل الكريستال فى حالة نقص الأكسجين فى الدم مما يعطى كرات الدم شكل المنجل.




### يرافق مرض فقر الدم المنجلى دائماً حصول:

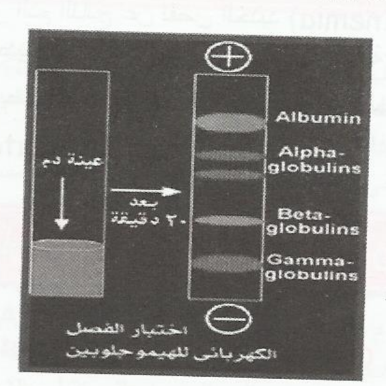
- نقص فى تركيز الهيموجلوبين يصل إلى 6 جم لكل 100 مل.
- زيادة فى عدد الخلايا الشبكية (Reticulocyte Cells) يصل ما بين 15 إلى 40% فى الدم.

---

## اختبار الفصل الكهربائى للهيموجلوبين ((Haemoglobin Electrophoresis

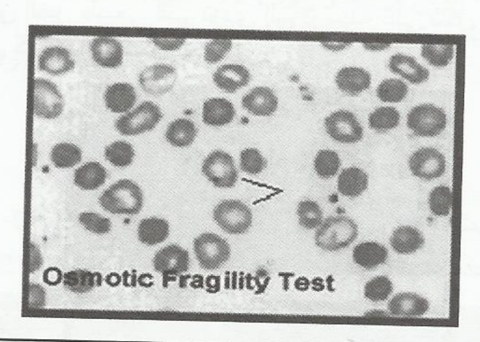
### الهدف من إجراء الاختبار:

التعرف على الأنواع المختلفة للهيموجلوبين حيث تختلف هذه الأنواع باختلاف سلاسل الجلوبين المكونة له.



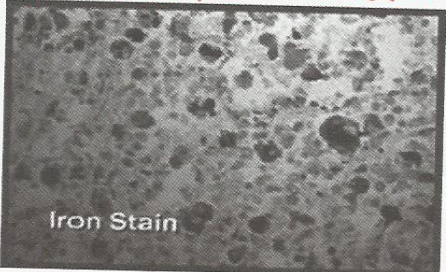
## اختبار هشاشة كرات الدم الحمراء
## (Osmotic Fragility tes= O.F.T)

**الهدف من إجراء الاختبار:**
معرفة زيادة هشاشة كرات الدم الحمراء و معرفة مدى زيادة تكسيرها فى تركيزات مرتفعة نسبياً من المحلول الملحى العادى.


Osmotic Fragility Test

---

## اختبار صبغة الحديد (Iron Stain)


Iron Stain

**الهدف من إجراء الاختبار:**
هو الكشف عن وجود عنصر الحديد فى الأنسجة بما فيها الكبد و النخاع العظمى و فى ترسيب البول ، حيث يلاحظ الزيادة أو النقص فى تركيز الحديد فى هذه الأنسجة حسب الحالات المرضية التالية :

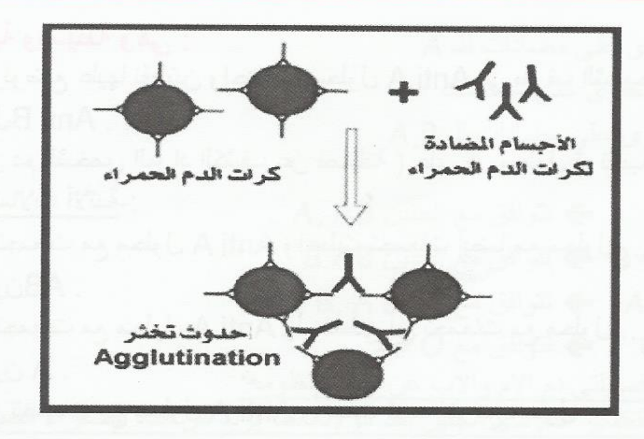
(١) يلاحظ نقص الحديد فى فقر الدم الناتج عن نقص الحديد (Iron Deficiency Anemia).
(٢) كما تلاحظ زيادة تركيز الحديد فى الأنسجة كما فى الحالات التالية:

- مرض أنيميا البحر الأبيض المتوسط (Thalassemia) نتيجة لنقل الدم المتكرر للمريض.
- فى حالة مرض (Hemochromatosis).

# اختبار كومبس Coombs Test

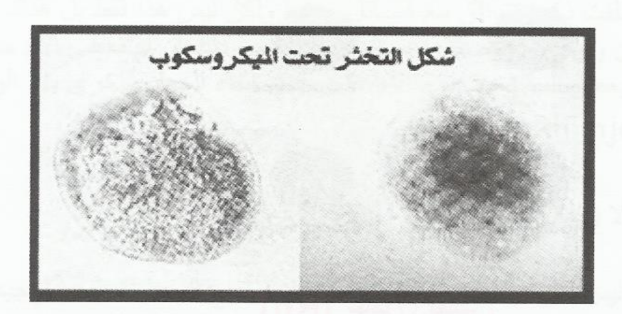
## اختبار كومبس المباشر (Direct Coombs Test)

**الهدف من إجراء الاختبار:**
الكشف عن وجود الأجسام المضادة (Antibodies) فى الدم ، التى تتكون ضد كريات الدم الحمراء الخارجية نتيجة لنقل دم أو حمل المرأة لجنين يختلف فى فصيلة دمه عن فصيلة دم الأم.




**نتيجة الإختبار**

- إذا حدث تخثر (Agglutination) فيكون الاختبار إيجابى (Positive = +ve).
- إذا لم يحدث تخثر (Agglutination) فيكون الاختبار سلبى (Negative = -ve).




## تحليل فصيلة الدم و عامل الريسس RH

عند اجراء عملية نقل دم لمريض يجب ان تكون الفصيلة المعطاه للمريض مطابقة لفصيلة المريض حيث انه اذا اعطيت فصيلة غير مطابقة بالخطأ فانه يحدث تلزن او تجلط لكرات الدم الحمراء مما يؤدى الى تكسيرها وترسيبها فى الكلى مما قد يسبب الوفاة .
يلاحظ ان كرات الدم المعطاه هى التى تتلزن بواسطة الاجسام المضادة للمستقبل ولذلك فقد وجد ان الفصيلة Oيمكن النقل منها لاى شخص بدون ان يحدث تلزن لكرات الدم وذلك لان كرات الدم لا تحمل اجسام مضادة يمكن ان تتفاعل مع الاجسام المضادة للمستقبل اى المريض ولذا يسمى فصيلة O معطي عام.
وقد وجد أن الفصيلة AB نظرا لعدم وجود أى اجسام مضادة فى المصل فانه يمكن ان تستقبل اى فصيلة اخرى دون حدوث تلزن لكرات الدم ولذلك يسمى الشخص من فصيلة AB مستقبل عام .
يفضل عند اجراء عملية نقل دم للمريض ان تكون الفصيلة المعطاه مطابقة تماما لفصيلة المريض وذلك لانه اكتشف حديثا حدوث تفاعل شديد وتلزن لكرات الدم الحمراء للمستقبل بالاجسام المضادة فى الدم المعطى فى بعض الاحيان على سبيل المثال يحدث تلزن وتكسير لمستقبل من فصيلة AB عند نقل دم اليه فصيلته O .

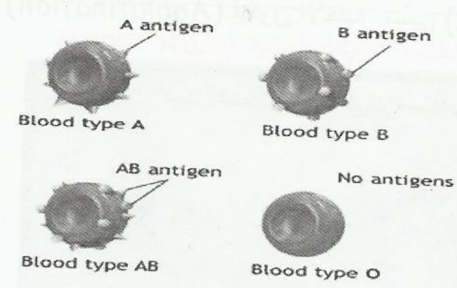
## طريقة العمل سهلة وبسيطة وهى :

١- تجهز شريحة وتوضع عليها نقطتين واحدة من محلول Anti A فى طرف الشريحة وفى الطرف الاخر نقطة من محلولAnti B .

٢- نضع نقطة (من دم الشخص المراد الكشف عن فصيلتة ) على كل محلول ثم نقلب قليلا.

٣- ننظر إلي الإحتمالات الآتية:-

- إذا أعطت تجمعات مع محلول Anti A واعطت تجمعات أيضا مع محلول ......... Anti B إذن الفصيلة تكونAB .
- إذا أعطت تجمعات مع محلول Anti A ولم تعطي أي تجمعات مع محلول ......... Anti B إذن الفصيلة تكون A .
- إذا لم تعطي تجمعات مع محلول Anti A واعطت تجمعات مع محلول ......... Anti B إذن الفصيلة تكونB .
- إذا لم تعطي تجمعات مع محلول Anti A ولم تعطي تجمعات أيضا مع محلول ......... Anti B إذن الفصيلة تكون O .




## (Rh) عامل ريسس

فصائل الدم فى اجسامنا أربعة انواع هى: A - B - AB - O
ولكل منها اجسام مضاده صنعها الجسم للفصائل الاخرى

| | فصيلة دم A | فصيلة دم B | فصيلة دم AB | فصيلة دم O |
|---|---|---|---|---|
| كراة الدم الحاملة للفصيلة | A | B | AB | O |
| اجسام مضادة | Anti-B | Anti-A | None | Anti-A and Anti-B |

فصائل الدم والاجسام المضاده بأجسامنا

**والصوره توضح**

* فصيلة الدم A تحتوى على مضادات للـ B

* فصيلة الدم B تحتوى على مضادات للـ A
* فصيلة الدم AB لاتحتوى على مضادات
* فصيلة الدم O تحتوى على مضادات للـ A,B

**وفى الحمل :**

- الام ذات الفصيله A ← تتوافق مع الجنين A , AB ..
- اما الام ذات الفصيله B ← تتوافق مع الجنين B.AB
- الام ذات الفصيله AB ← تتوافق مع الجنين AB, B, A
- الام ذات الفصيله O ← تتوافق مع O فقط

وبالتالي عند اختلاف فصيلتي دم الام والاب عن هذه المنظومه:
تؤدى الى نسبة أعلى لتكسير الدم لدى الجنين بعد الولاده مما يزيد من حدة الصفراء الفسيولوجيه.

**ملحوظه هامه جداً:**

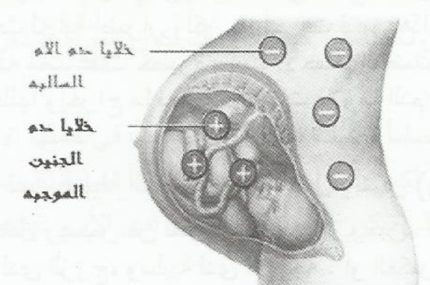
طبيعيا يولد الجنين بنسبة عاليه من الهيموجلوبين تتراوح بين ١٧ :٢٠ وبالتالى بعد الولاده يتم تكسير الهيموجلوبين الزائد ليعود للمعدل الطبيعي مما يؤدى الى الصفراء الفسيولوجيه.
لكل منها فصيلة للدم كما اسلفت ذكرا تتوافق مع فصائل بعينها ولكن ليس هذا فقط بل هناك عامل اخر مؤثر بشده واكثر حده على الجنين ويؤدى الى صفراء مرضيه واكثر من ذلك إن لم تعطى الام جرعه فى خلال ٧٢ ساعه من الولاده وفى بعض الحالات تحتاج الام ٣جرعات اثناء الحمل واخرى بعد الولاده من حقن مضاده للـ Rh (anti Rh injection)

وننقسم نحن لصنفان احدنا لا يحمل عامل ريسس - والاخر يحمله +

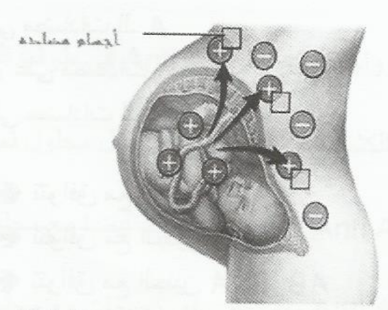
**وفى الحمل**

- الام حامله لعامل ريسس ليس لديها ولا لجنينها اى مشكله ألا ارتفاع الصفراء الفسيولوجيه كما ذكرنا.
- الام التى لا تحمل عامل ريسس ←

اذا كان زوجها لا يحمل عامل ريسس مثلها لا توجد مشكله بالمره.
اذا كان زوجها يحمل عامل ريسس هنا تكون المشكله التى تحتاج الى الحقن.

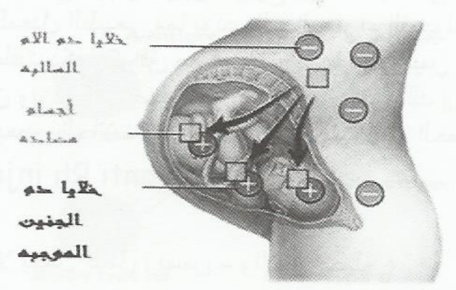



تأثير عامل ريسس من الام ذات خلايا دم سالبه
للجنين ذو خلايا الدم الموجبه




الأجسام المضادة من الجنين تهاجم خلايا الام

الخلايا التى تهاجم الام من الجنين لا تسبب لدى الام اى شى وذلك لان كبد الام ناضح وانزيماته ناضجه (* تحول الماده المتكسره من تكسر الهيموجلوبين الى ماده ذائبه فى الماء فلا تتراكم تحت خلايا الجلد مؤديه الى الصفراء*) غير الجنين التى تنضج انزيماته بعد الولاده بشهور ونلاحظ ان الجنين عند الولاده يتم اعطائه حقنه فيتامينk.




أجسام مضادة من الام

## عامل الريسس:

يعتبر عامل الريسيس مادة مسببة للتلاصق وينتقل وراثياً وفق قوانين الوراثة وهو عامل وراثي سائد . وقد وجد أنه إذا نقل دم إنسان يحوي عامل ريسيس دم موجب إلى شخص خال من هذا العامل دم سالب تتكون في دم الأخير أجسام مضادة لهذا العامل أي أن عملية النقل هذه لا تتسبب إلا في تكوين الأجسام المضادة فقط في بلازما المستقبل ولا تحدث له أية أضرار ولكن إذا أجريت لنفس هذا الشخص عملية نقل دم ثانية من شخص موجب الريسيس تحدث له مضاعفات خطيرة بسبب الأجسام المضادة لهذا العامل وما يسببه من تلاصق لكرات الدم الحمراء وتحللها وإخراج ما بها من مكونات بلازما الدم وما يصاحب ذلك من أضرار قد تؤدي إلى الوفاة.

من المهم فحص صورة الدم وفصيلة الدم، مع تحديد عامل ريسس (rh) لكل من الزوجين لأنه من الناحية الطبية يتعين أن يكون عامل ريسيس من نفس النوع لدى الزوجين، لأنه إذا كان هناك إختلاف في (rh) كأن تكون زمرة الدم إيجابية لدى الزوج، وسلبية لدى الزوجة ، أو العكس. فيمكن أن يؤدي ذلك إلى انحلال الدم عند المولود الثاني بصفة خاصة، وللوقاية من ذلك ،يتم اعطاء الام الحامل مصل خاص من الهيموجلوبين ، لتفادي تكوين الأجسام المضادة في جسدها، ومن ثم منع انتقالها عن طريق الدم من الأم إلى الوليد.

يتكون دم الإنسان من كرات دم حمراء وكرات دم بيضاء وصفائح دموية والبلازما.وكل كُريّة دم حمراء إما أن تكون من نوع A او B او AB او. O كما ذكرنا سابقاً.

## عامل ريسوس:

كل نوع من هذة الفصائل يمكن ان تحمل بروتين اسمه عامل ريسوس وقد لاتحمل هذا البروتين فى حالة حملها لهذا البروتين يصبح الشخص موجب.
وفى حالة عدم حمل هذا البروتين يصبح الشخص سالب عامل ريسوس.
يذكر ان ٨٥% يحملون هذا العامل اي موجبي الريزوس والباقي ١٥% لايحملون هذا العمل اي سالبي الريزوس.

## وهذا العامل مهم في حالتين:

١- عند إعطاء أو استقبال دم حيث يعطي الانسان موجب الريزوس لاخر موجب فقط والسالب الريزوس يعطي للسالب والموجب.

٢- الحالة الثانية عند الزواج حيث يكون عامل الزوج موجباً وعامل الزوجة سالباً. عندها قد تحدث مشاكل خطيرة جداً مثل أن يموت الجنين أو يولد بالصفراء إذا كان الجنين موجباً.

لان دم الأم ودم الجنين لا يختلطان خلال الحمل. ولكن عند الولادة، وفي حالة تمزق المشيمة، قد يختلط (ولو نقطة دم واحدة) دم الجنين بدم الأم. بعد الاختلاط يقرأ جهاز مناعة الأم هذا الدم الغريب، فإن وجد عامل ريسوس على كرات دمه الحمراء موجودا، بدأ يحضر أجساما مناعية ضده. إلا أن هذه الأجسام المضادة ليس لها تأثير الآن؛ لأن الجنين الأول قد خرج!

فإن حملت الأم مرة ثانية بجنين يحمل عامل ريسوس على كرات دمه، دخلت الأجسام المناعية للأم من خلال المشيمة إلى الجنين ودمرت الكرات الحمراء له. مما قد يؤدي إلى وفاته وهو في بطن أمه، أو أن يخرج مصابا باليرقان (الصفراء) إلى جانب أعراض أخرى تستلزم معالجة سريعة في الحال .

- تعطى الحامل حقنة أجسام مناعية ضد عامل ريسوس في أسبوعها الثامن والعشرين. فإن وضعت واختلط دم المولود بدم أمه هاجمت الأجسام المناعية (الحقنة) دم الجنين الموجب المتسرب وأجهزت عليه قبل أن ينتبه جهاز مناعة الأم لذلك. ثم تعطى حقنة أخرى خلال الأيام الثلاثة الأولى بعد الوضع. وبهذا لن يتأثر الجنين القادم؛ ومن الجدير بالذكر أن الحقنة المناعية تعطى أيضا بعد الإجهاض أو الإسقاط أو الحمل خارج الرحم. قد يحدث أن تحمل الحامل أجساماً مناعية مضادة لعامل rh موجبة في حملها الأول، وتسبب أذى لأول جنين تحمله في حياتها؛ وذلك لكون المرأة قد تعرضت سابقا للحمل والإسقاط دون علم منها بحدوث ذلك.

وقد يحدث أيضاً أن تحمل الحامل أجساماً مضادة لعامل Rh موجب فى حملها الأول ، و تسبب أذى لأول جنين تحمله فى حياتها ، و ذلك لكون المرأة قد تعرضت سابقاً لعملية نقل دم من شخص موجب الريسس و هى سالبة الريسس و بالتالى تتكون الأجسام المضادة لدى الأم و تهاجم أول جنين و تسبب له أذى و قد تؤدى الى الوفاة.

من الجدير ذكره ان الريزوس هو اسم لقرد اكتشف فيه هذا العامل لاول مرة!......

وتحديد هذا العمل مهم جدا ولايمكن التساهل به ابدا....

## RH Test:

For first time pregnant.
Sample is fresh blood or EDTA blood.

Put 10 μ of RH reagent on a slide then put 10 μ of blood on it and mix well.

**Result:**

If +ve so no problem here (normal).

If -ve so the female must take the drug of RH after the first new born by 72 hrs.

لأن الأم اذا لم تأخذ حقنة الrh بعد الولادة الأولى اذا كان ال Rh لها سالب فهذا قد يؤدى الى وفاة المولود الثانى.

**توضيح أكثر فى شكل سؤال و جواب:**

**سؤال: لماذا تحدث الوفاة فى الطفل الثانى اذا لم تأخذ الأم الحامل التى لها Rh سالب حقنة Rh؟**

الجواب:

**عند الولادة الأولى:**

يحدث اختلاط لدم الأم ( سالبة Rh) مع دم الطفل الأول المولود ( موجب Rh) الذى لديه أب (موجب Rh) فيكون جسم الأم فى الولادة الأولى أجسام مضادة ضد Rh الموجب ، مع ملاحظة أن الطفل الأول لا يحدث له شىء و يولد سليم. لكن يجب أن تأخذ الأم بعد الولادة مباشرة حقنة Rh التى تمنع تكوين هذه الأجسام المضادة.

**عند الولادة الثانية:**

اذا لم تأخذ الأم ( سالبة Rh) حقنة Rh بعد الولادة الأولى فإن جسمها يكون حامل للأجسام المضادة التى تكونت بعد الولادة الأولى عند اختلاط دم المشيمة بدم الأم و بالتالى عند ولادة الطفل الثانى ( موجب ال Rh) فإن هذه الأجسام تهاجم الطفل الثانى عند الولادة أو أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السرى و تؤدى الى وفاة الطفل الثانى و الثالث و الرابع و هكذا.......

**سؤال: لماذا يكون Rh للمولود موجب عندما يكون Rh للاب موجب و Rh للأم سالب؟**

الجواب: لأن الطفل يأخذ الصفة السائدة (الموجب) بين الأب و الأم ، فإذا كان :

- الأب موجب Rh + الأم سالب Rh ← المولود يكون موجب Rh(تحتاج الام للحقنة)
- الأب سالب Rh + الأم موجب Rh ← المولود يكون موجب Rh( لا تحتاج)
- الأب سالب Rh + الأم سالب Rh ← المولود يكون سالب Rh(لا تحتاج و هى حالة نادرة الحدوث لأن ٨٥% من البشر موجب).
- الأب موجب Rh + الأم موجب Rh ← المولود يكون موجب Rh ( لا تحتاج)

ملحوظة: اذا كان ال Rh للأم موجب فإنها لا تحتاج الى حقنة ال Rh لأن الطفل يكون موجب أيضاً و بالتالى جسم الأم لا يكون أجسام مضادة.

## مثال على تحليل فصلية الدم و عامل الريسس Rh

| Blood Gp. & RH. Factor | |
|---|---|
| Blood group: | A |
| RH: | Negative |

**التعليق :** نلاحظ هنا أن نوع فصيلة الدم هو A و عامل الريسس Rh نتيجته سالبة Negative

ملحوظة : اذا كان هذا التحليل لسيدة حامل فيجب أن تأخذ حقنة الـ RH بعد الولادة مباشرة لأن الـ Rh لها سالب حتى لا يموت المولد الثانى.

## الكشف عن السموم و المخدرات بالتحليل

### أنواع السموم التى يتم الكشف عنها بالتحاليل:

توجد أنواع كثيرة من المواد المخدرة المتعارف عليها ومن أشهر هذه الأنواع خمس مجموعات:

١- مجموعة OPIATES وتشمل هيروين\مورفين\كودايين.

٢- مجموعة " AMPHETAMINS المواد المنشطة".

٣- مجموعة " BARBITURATES المواد المنومة".

٤- مجموعة " BENZODIAZEPIN المواد المهدئة ".

٥- مجموعة CANNABINOID "الحشيش\البنج وماريجونا ".

### مدة بقاء المادة الفعالة داخل الجسم

تعتمد مدة بقاء المادة الفعالة للمخدر داخل الجسم على عدة عوامل اهمها:

- الحالة الصحية العامة للشخص وسنه وخاصة حالة الكبد والكلى.
- نوع المخدر وهل المتعاطى مدمن او يتعاطى لاول مرة او يستعمل المخدر بصورة غير مستمرة .

### على سبيل المثال:

الحشيش والبانجو والماريجوانا: تستمر المادة الفعالة فى جسم المتعاطى لاول مرة من يومين الى ٣ ايام (يمكن ظهورها ايضا بعد ٥ ايام).

اما فى حالة المتعاطى اليومى والمعتاد فتستمر عادة لمدة اسبوعين ولكن يمكن احيانا ظهوره بعد مدة اطول تصل الى ٦ اسابيع مع بعض الاجهزة الحساسة

الافيون: تستمر المادة الفعالة فى جسم الانسان فى حالة التعاطى اول مرة من يوم الى يومان اما فى حالة الإدمان فتستمر لمدة اسبوع.

**دقة الاجهزة :** لا توجد ادوية يمكن ان تخدع الاجهزة وتعطى نتيجة سلبية ولكن تعاطى كميات كبيرة من المياة قبل التحليل تخفف البول ويمكن ان تقلل المدة التى يظهر بها المخدر ولكن الاجهزة الحديثة تكتشف ذلك فى البول وتثبت ان البول مخفف وان العينة فاسدة.

وهناك بخلاف الاجهزة تحليل فورى عن طريق شريط يحتوى على اختبارات لاكثر من نوع من المخدرات ويستخدم ايضا للكشف عنها فى البول.

**وصف الكرت :** هو عبارة جزئين الجزء العلوي به خمسة صفوف لإختبار المنشطات بالبول كل صف أو عمود لمادة معينة وينتهي كل عمود بأجزاء سائبة دورها تتشرب عينة البول وتجعلها تهاجر في الفلتر الخاص بذلك والمصنوعة منه وأما الجزء السفلي فهو عبارة عن تجويف به يتم وضع عينة البول.

### المنشطات التي يتم إختبارها في البول هي :

١- الـ Cocaineورمزه.COC .

٢- الـ Amphetamine ورمزه. AMP

٣- الـ Methadone ورمزه. MET

٤- الـ Marijuana ورمزه. THC

٥- الـ Barbiturates ورمزه. BAR

**طريقة التحليل :**

تتم بوضع جزء بسيط من البول بمقدار ١- ٢ ملي في الجزء المجوف على شكل غطاء في الأسفل ثم وضع الجزء العلوي الذي به الشرائط أو الأعمدة التي تقوم بتشخيص خمسة أنواع من المنشطات ثم نقوم بالإنتظار من ١٠-١٥ دقيقة حتى تتم عملية التشرب بالطريقة السليمة.

**طريقة قراءة النتيجة :**

في حال ظهور خط واحد ( الكنترول) النتيجة موجبة.
في حال ظهور خطان واحد كنترول والأخر للإختبار فالنتيجة سلبية.
الخط الثاني حتى وإن كان خفيف جدا نعتبر النتيجة سلبية.

# Lipids analysis تحليل الدهون

## أولاً: تحليل الدهون الكلية: Total Lipids

تعتبر الدهون إحدى مجموعات المركبات العضوية الرئيسية و التي لها قيمة غذائية عالية ، وظيفتها الرئيسية في الخلايا الحية هي تكوين المكونات التركيبية للأغشية و خزن الطاقة للخلية.
و الدهون إما حيوانية ( صلبة في درجة حرارة الغرفة الاعتيادية ) أو نباتية ( سائلة عند درجة حرارة الغرفة الطبيعية ) و يطلق عليها الزيوت و تشترك جميع الدهون في خاصية واحدة هي الذوبان في المذيبات العضوية كالكحول و لا تذوب في الماء ، و لكنها تختلف في خواصها الأخرى
**تشمل الدهون الكلية أربع مجموعات رئيسية يمكن تمييزها من التمثيل الغذائي للدهون ، و هذه المجموعات هي :**

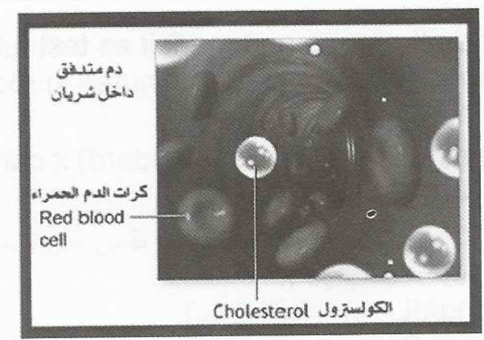
- الدهون الثلاثية ( Triglycerides )
- الأحماض الدهنية ( Fatty Acids )
- الكولسترول ( Cholestrol )
- الدهون الفوسفاتية ( Phospholipids )

وهناك طرق معقدة تنظم انطلاق الدهون من الانسجة الى الدم والعكس
يتراوح المستوى الطبيعي للدهون الكلية بالدم بين ٤٥٠ - ١٠٠٠ مجم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٤.٥ - ١٠ جم لتر دم) ويتم قياس الدهون الكلية في الدم بطريقتين أحدهما تعتمد على طريقة كيميائية لقياسها، وأخرى تعتمد على قياس مكوناتها ثم حساب المجموع، ويرتفع مستوى الدهون الكلية بالدم عند ارتفاع واحد أو أكثر من مكوناته وينخفض مستواه في الدم عند حدوث العكس.

# Cholestrol analysis تحليل الكوليسترول

## (أ) تحليل الكوليستيرول " CHO" :

الكوليسترول عبارة عن مركب عضوي دهني من فصيلة الاستيرويدات وله اهمية حيوية كبيرة حيث يدخل في تركيب الاغشية البلازمية المغلفة للخلايا بصورة رئيسية، لذلك تقوم الخلايا بتصنيعه إذا لم يحصل عليه الجسم من مصدر خارجي، كذلك يعد الكولسترول مصدراً اساسياً للاستيرويدات الاخرى في الجسم مثل الهرمونات الجنسية وفيتامين "د" وحموض الصفراء Bile Acids .




يدخل الكوليسترول في تركيب البروتينات الدهنية Lipoproteins الموجودة بالدم والتي وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية.

يتحدد تركيز الكوليسترول بعوامل ايضية تتأثر بالوراثة والتغذية ووظائف هرمونية وأيضاً بسلامة الأعضاء الحيوية مثل الكبد والكلى، ويرتبط بالتمثيل.

**يرتفع مستوى الكوليستيرول في الدم نتيجة لـ :**

- الزيادة في تناول المواد الدهنية خاصة التي تحتوي على كوليستيرول.
- قصور وظيفة الغدة الدرقية.
- الصفراء الإنسدادية.
- مرض البول السكري غير المعالج.
- مرض زيادة افراز بروتينات الدم الدهنية.

**ينخفض مستوى الكوليسترول نتيجة لـ :**

- التهاب الكبد الحاد.
- احياناً في مرض افراط وظيفة الغدة الدرقية.
- الأنيميا.
- حالات سوء التغذية.

**ملحوظة هامة:**

هناك علاقة وثيقة بين ارتفاع الكوليتسرول في الدم وحدوث مرض تصلب الشرايين حيث يترسب الكوليستيرول مع بعض الدهون الاخرى على جدار الشرايين التاجية المغذية لعضلات القلب مما يؤدي في الحالات الشديدة منها إلى احتشاء عضلات القلب.

**Cholesterol Test:**

In case of hypertension cholesterol may in high levels.
In this test patient must fasting at least 12 – 14 hrs.

**Procedure:** The reagent may ready to use or must be prepared according to the kits of the reagents.
Prepare 1 ml of reagent in each of two test tubes.
Put 10 µ of standard in one of the two tubes and mark it as standard tube.





Put 10 µ of serum in the other tube and mark it as test tube.
Leave for 5 minutes in water bath or for 10 minutes in room temp.
Measure at wave length 505 nm.

**Calculation:** (Reading of test / reading of standard) x conc. Of standard (usually 200 mg/dL(جرام لكل ديسيليتر))

**Normal:**

Less than 200 mg/dL(جرام لكل ديسيليتر).
Border line 220 – 239 mg/dL(جرام لكل ديسيليتر).
The high value starts from 240.

**Note:** If the reading cannot appear in the colorimeter you should dilute the serum by 0.9% saline in ratio 1: 1
then the reading multiply x 2.

**يبين الجدول التالي المستوى الطبيعي للكوليستيرول في الدم حسب العمر :-**

| المعدل الطبيعي | العمر |
|---|---|
| 120 - 230مجم / ١٠٠ مل | 1 - 20سنة |
| 120 - 240مجم / ١٠٠ مل | 21 - 30سنة |
| 140 - 260مجم / ١٠٠ مل | 31 - 40سنة |
| 150 - 290مجم / ١٠٠ مل | 41 - 50سنة |
| 160 - 300مجم / ١٠٠ مل | 51 - 60سنة |

فى العموم : النسبة الطبيعية دائما أقل من ٢٠٠
فى العموم : الحدود الحرجة بين ٢٢٠ إلى ٢٣٩
فى العموم : القيم العالية أكبر من ٢٤٠

# Triglycerides analysis تحليل الدهون الثلاثية

**(ب) تحليل نسبة الدهون الثلاثية(TG) "Triglycerides" :**

تُحمل ٩٠ % من الجليسريدات الثلاثية على الكيلوميكرون (Chylomicron ) (وهي البروتينات الدهنية التي تقوم بحمل الجليسريدات الثلاثية في الدم من الامعاء الدقيقة إلى الانسجة الدهنية) و ١٠ % تُحمل على البروتينات الدهنية شديدة انخفاض الكثافة الـ (Very Low Density Lipoprotein - VLDL ) ودائماً تتعرض الجليسريدات الثلاثية إلى بناء وهدم، واحتراق هذه المركبات يمد الجسم بطاقة كبيرة يستخدمها الجسم عند نقص المواد الكربوهيدراتية.

**يزداد مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم في الحالات التالية :**

- كثرة تناول المواد الكربوهيداتية والمواد ذات السعرت الحرارية العالية، حيث تتحول في الجسم إلى الجليسريدات الثلاثية.
- امراض الكلى، حيث يزداد كل من الكوليسترول و الجليسريدات الثلاثية و الدهون الفوسفاتية.
- مرض البول السكري غير المعالج.

- التهاب البنكرياس الحاد.
- مرض النقرس.
- الكثير من امراض الكبد.

**وينخفض مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم في :**

- سوء التغذية ونقصها.
- نقص البيتاليبوبروتين الوراثي (وهو مرض وراثي يأتي من نقص البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDLوراثياً)

**ملحوظة هامة :-**

زيادة مستوى الجليسريدات الثلاثية في الجسم يمكن ان يؤدي إلى تراكمها وترسبها في خلايا الكبد مسبباً مرض الكبد الدهني(Fatty Liver)

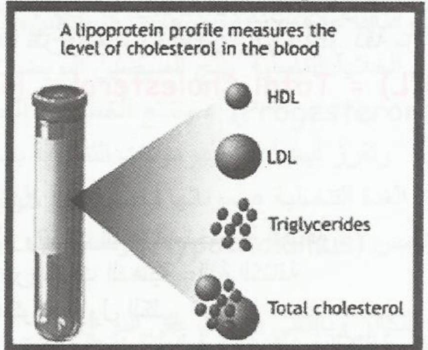
يبين الجدول التالي مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم حسب العمر:

| المعدل الطبيعي | العمر |
|---|---|
| 140 - 10مجم / ١٠٠ مل | 30 - 1سنة |
| 150 - 10مجم / ١٠٠ مل | 40 - 31سنة |
| 160 - 10مجم / ١٠٠ مل | 50 - 41سنة |
| 170 - 10مجم / ١٠٠ مل | 60 - 51سنة |

فى العموم : النسبة الطبيعية للذكور من ٦٠ إلى ١٦٥
فى العموم : النسبة الطبيعية للإناث من ٤٠ إلى ١٤٠

## ثانياً: تحليل البروتينات الدهنية Lipoproteins Analysis

البروتينات الدهنية هي بروتينات وظيفتها نقل الدهون المختلفة من الدم لأعضاء الجسم المختلفة سواء لأكسدتها للحصول على الطاقة أو لتخزينها في بعض الخلايا كالخلايا الدهنية.




توجد اربعة انواع رئيسية من البروتينات الدهنية في البلازما تحتوي على نسب مختلفة من الجليسريدات الثلاثية وبروتنيات الكوليستيرول و الدهون الفوسفاتية، وكل نوع من هذه البروتينات له وظيفة مختلفة عن الآخر غير أنها تتشابه كلها بدرجة كبيرة في التركيب وقد قسمت تبعاً لكثافتها كالتالي:

- الكيلو ميكرونات (Chylomicrons )
- البروتينات الدهنية شديدة انخفاض الكثافة (VLDL )
- البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL- Low Density Lipoproteins )
- البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL - High Density Lipoproteins )

**واهم تحليلين نقوم بهما في المختبر بالنسبة للبروتينات الدهنية هما :-**

## (أ) البروتينات الدهنية عالية الكثافة ( HDL - High Density Lipoproteins)

يعتبر HDL من مشتقات البروتينات الدهنية ويسمى ايضاً البروتينات الدهنية من نوع الفا (ά - lipoprotein) ويحتوي على ٢٥ % - ٤٥ % من الكوليستيرول بالاضافة إلى الدهون الفوسفاتية.
يحمل HDL الكوليسترول من الدم إلى الكبد حيث يتم ايضه واستخراجه من العصارة الصفراوية وهذا يعني أن زيادة نسبة HDL في الدم تؤدي إلى نقص مستوى الكوليسترول في الدم مما يمنع حدوث مرض تصلب الشرايين وهذا ما يسمى احياناً الكوليسترول الجيد أو الحميد.
مستوى الـ HDL في الاناث اكثر منه في الذكور لأن هرمون الاستروجين يزيد من تكوين البروتين الخاص بحمل الكوليسترول على الـHDL ولذلك تكون الاناث اقل تعرضاً لمرض تصلب الشرايين، ولكن مع تقدم السن يقل مستوى الـ HDL مما يؤدي إلى تعرضهن أكثر لمرض تصلب الشرايين.
يزداد مستوى HDL عند الرياضيين بينما يقل عند المصابين بالسمنة والمدخنين.
مستوى HDL الطبيعي يزيد على ٤٠ مجم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٠.٨٣ إلى ٢.٥ ملليمول / لتر)

## (ب) البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL- Low Density Lipoproteins)

يعتبر من البروتينات الدهنية ويسمى أيضاً البروتينات الدهنية من نوع بيتا (β - Lipoproteins ) وهو المسؤول عن حمل الكوليسترول في الدم، حيث يحتوي على ٥٠ - ٧٥ % منه، ولذلك فإن ازدياد مستوى LDL يؤدي إلى زيادة نسبة الاصابة بمرض تصلب الشرايين، ولذلك يطلق عليه البعض الكوليسترول السيء أو الخبيث، وهناك علاقة عكسية بين مستوى LDL والـ HDL في الدم.
مستوى الـ LDL الطبيعي في الدم يقل عن ١٨٠ مجم / ١٠٠ ملليتر ( ٠.٥ - ٣.٨٨ ملليمول / لتر)
ويتم قياس مستوى LDL في الدم باستخدام المعادلة التالية:

**LDL Cholesterol (mg/dL(جرام لكل ديسيليتر)) = Total Cholesterol - HDL Cholesterol - (Triglyceride/5)**

وهذه المعادلة غير صالحة عندما يكون تركيز Triglyceride في الدم أكثر من400 mg/dL (جرام لكل ديسيليتر ) لذا يجب ذكر أن هنا طريقة مباشرة لقياس LDL أكثر دقة من عملية الحساب:

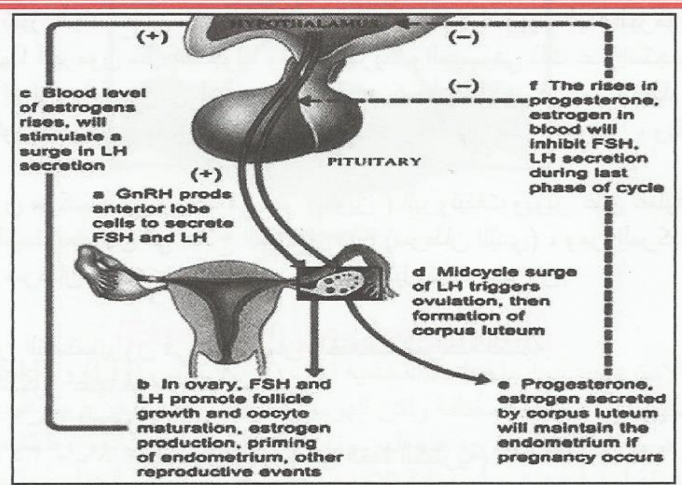
**LDL Cholesterol (mmol/L) = Total Cholesterol - HDL Cholesterol - (Triglyceride/22)**

حيث أن:
Triglycerideهي الجليسريدات الثلاثية
LDL Cholesterol هي البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة
HDL Cholesterol هي البروتينات الدهنية عالية الكثافة
Total Cholesterol هو الكوليسترول الكلي
يبين الجدول التالي مستوى البروتينات الدهنية عالية و منخفضة الكثافة وكذلك الكوليستيرول الكلي للذكر والانثى:

| | الجنس | الحالة الطبيعية | درجة متوسطة من الخطورة | انذار مرتفع من الخطورة |
|---|---|---|---|---|
| البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL-Chol mg/100ml | ذكر | اعلى من ٥٥ | 35 - 55 | اقل من ٣٥ |
| | أنثى | اعلى من ٦٥ | 45 - 65 | اقل من ٤٥ |
| البروتينات الدهنية منخفضة | ذكر | اقل من ١٥٠ | اعلى من ١٩٠ | 150 – 190 |

| الكثافة LDL-Chol mg/100ml | أنثى | ــــــــ | ــــــــ | ــــــــ |
|---|---|---|---|---|
| نسبة الكوليسترول الكلى | ذكر | اقل من ٣.٨ | 3.8 - 5.9 | اكبر من ٥.٩ |
| إلى LDL - Chol | أنثى | اقل من ٣.١ | 3.1 - 4.6 | اكبر من ٤.٦ |

## تحليل الهرمونات التناسلية Sex Hormones




تعتبر الغدد التناسلية من الاعضاء ذات الوظيفتين حيث تنتج الخلايا الجنسية (Germ Cells) والهرمونات التناسلية (Sex Hormones). وهناك علاقة وثيقة بين هاتين الوظيفتين، فالتركيز الموضعي المرتفع للهرمونات التناسلية ضروري لإنتاج الخلايا التناسلية. ينتج المبيضين البويضات وهرمونات الاستروجين (Estrogens) والبروجسترون (Progesterone) ، وتنتج الخصيتين الحيوانات المنوية وهرمونات التيستستيرون (Testosterone) وتفرز أيضاً هذه الهرمونات التناسلية بنسب متفاوتة من الغدة الكظرية (Suprarenal Gland) وتفرز الغدة التناسلية هرموناتها تحت التأثير الوظيفي والتنظيمي لكل من الغدة النخامية (Pituitary) والهايبوثلامس (Hypothalamus) وتعمل هذه الهرمونات على مستوى النواة (Nuclear Level).

الوظيفة الطبيعية للغدد التناسلية هو التكاثر وبالتالي الحفاظ على النوع.

### (١) الهرمونات الذكرية

#### (أ) هرمون التيستستيرون (Testosterone):

هرمون التستوستيرون من الهرمونات الذكرية ، ويُفرز هذا الهرمون من الخصيتين وأيضاً بكميات بسيطة من الغدة الكظرية ويتحول هذا الهرمون في الانسجة الطرفية إلى داي هيدروتيستوستيرون

(Dihydrotestosterone - DHT) الذي يعتبر الصورة النشطة لهرمون التيستستيرون، ويتم السيطرة على افراز الهرمونات الذكرية السابق ذكرها عن طريق الغدة النخامية بافراز هرمون.(LH)

**التأثيرات التي يقوم بها هرمون التيستستيرون:**

من أهمها الاختلاف بين الرجل البالغ والطفل الصغير، حيث أن هرمون (Testosterone) مسؤول عن ظهور الصفات الجنسية الاولية والثانوية في الرجل البالغ.
والمقصود بالصفات الجنسية الاولية "الاعضاء التناسلية" نمو واكتمال الاعضاء الجنسية لدى الرجل ، ويصاحب ذلك ظهور الصفات الثانوية وهي خشونة الصوت ، وظهور الشعر في اماكن مختلفة من الجسم ، تطور الحنجرة ، والعضلات ، ونمو ونضوج الهيكل العظمي في الجسم ، ويعتبر اكتمال ظهور الصفات الثانوية دليل على اكتمال الصفات الجنسية الاولية " العضو التناسلي."
كما أن له دور في تميز الجلد مع أن الاعضاء الداخلية في الجسم لا تستجيب لهذا الهرمون ، وهناك بعض البشر لا يتأثرون بهذا الهرمون مثل المنجوليا وشمال امريكا والسبب في ذلك عدم استجابة الخلايا الهدف إلى هذا الهرمون رغم إفرازه وتواجده في المستوى المطلوب، كما أن له دور في نمو العظام الذي يميز الذكر عن الانثى حيث يكون الحوض صغيراً لدى الرجل بينما المرأة تمتاز بكبر الحوض ، ويكون الكتفين لدى الرجل عريضين.
يعتبر التيستوستيرون مركب بنائي يساعد في نمو (تكوين ) البروتينات ويؤثر على عملية توزان الاملاح ، ويستخدم هرمون التيستوستيرون في علاج السرطان مثل (سرطان الثدي) ، ومن المركبات التي يتم تصنيعها في علاج سرطان الثدي عند النساء هو مركب ميثيل تيستوستيرون.

تختلف نسبة هرمون التيستستيرون في دم الانسان باختلاف المرحلة السنية.
وتختلف ايضاً في الذكور عنها في الاناث كما يلي:
في الذكور البالغين ٩-٣٨ نانومول / لتر.
في الاناث البالغات ٠.٣٥ - ٣.٨ نانومول / لتر ( من الغدة الكظرية).
في الاطفال الذكور اقل من ٣.٥ نانومول / لتر.
في الاطفال الاناث أقل من ١.٤ ( من الغدة الكظرية).
ملحوظة: زيادة مستوى هرمون التيستوستيرون في الدم تؤدي إلى نقص افراز هرمون (LH ) من الغدة النخامية.

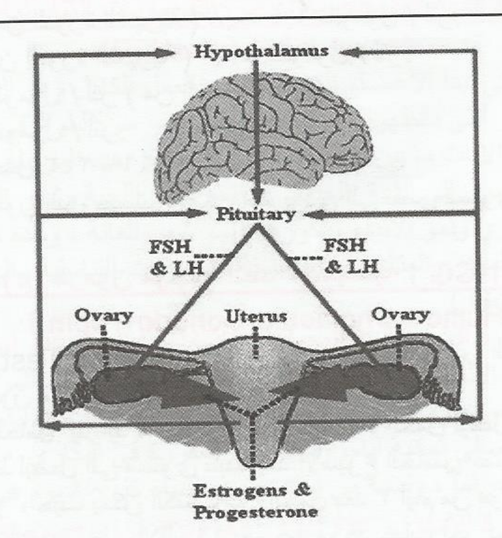
**يرتفع هرمون التيستوستيرون في الحالات الطبيعية:**

١- التداوي بالتيستوستيرون طويل المفعول (حسب الرغبة).
٢- اورام الخصية المفرزة للتيستوستيرون.
٣- اورام الغدة الكظرية المفرزة للهرمون.
٤- مرض ستين - لفينثال.( Stein - Levinthal Syndrome )

**ينخفض مستوى هرمون التستوستيرون في الحالات التالية:**

١- التداوي بالاستروجين لدى الرجل.
٢- مرض كلينفلتر.( Kleinflter Syndrome )
٣- تشمع الكبد احياناً.
٤- قصور الغدة النخامية الشامل.

## (٢) الهرمونات الأنثوية Female sex hormones




### (أ) هرمون الأستروجين (Estrogens) :

يتم افراز هرمون الإستروجين بواسطة الغدة النخامية تحت تأثر هرموني (LH) و (FSH) وتوجد عائلة من هرمونات الأستروجين في الانسجة المختلفة ولكن الهرمون الرئيسى الذي يخرج من المبيض هو الاستراديول (Estradiol)، وهرمون الاستروجين ، هذه الهرمونات هي المسؤولة عن نمو وظائف الاعضاء التناسلية الانثوية وهي المسؤولة أيضاً عن تسهيل عملية الالقاح وعن تحضير الرحم للحمل ، وتلعب هذه الهرمونات دوراً أساسياً في تحديد مميزات الاناث وسلوكهن ولها أيضاً دور بسيط في تصنيع البروتينات وكذلك في زيادة تركيز الكالسيوم في الدم.

**ومستوى هرمون الإستراديول ( Estradiol) في الدم كما يلي:**

في الاناث (النصف الاول من الدورة الشهرية (Follicular Phases ) هي ٧٠-٤٤٠ بيكرومول / لتر.
في الاناث (النصف الثاني من الدورة الشهرية (Luteal Phases ) هي ٢٢٠ - ٦٢٠ بيكرومول / لتر.
أثناء الأشهر الاخيرة من الحمل ٢٠.٠٠٠ - ١٣٠.٠٠٠ بيكرومول / لتر.
في الذكور ٧٠- ٣٣٠ بيكرومول / لتر ( من التحويلات الطرفية والغدة الكظرية).
في الاطفال حتى ٧٠بيكرومول / لتر.
ملحوظة: تؤدي زيادة مستوى هرمون الاستراديول (Estradiol) في الدم إلى نقص مستوى هرمون (FSH) وإلى زيادة مستوى هرمون.(LH)

### (ب) هرمون البروجيستيرون (Progesterone) :

يُفرز هرمون البروجستيرون من جزء معين في المبيض يسمى الجسم الاصفر (Corpus Luteum) وذلك أثناء النصف الثاني من الدورة الشهرية (يكون اثناء اكتمال البويضات في المبيض)، هرمون البروجيسترون مهم في تحضير الرحم وتهيئته لعملية زرع البويضات وذلك بالإمداد الدموي للغشاء المبطن للرحم مما يجعله جاهزاً لعملية تثبيت البويضة الملقحة ، ويحافظ هرمون البروجيستيرون أيضاً على الحمل ويضاد هرمون البروجستيرون عمل هرمون الاستروجين في أنسجة معينة مثل المهبل وعنق الحم ، حيث يعمل على منع زرع البويضات في المبيض ، كما أنه مهم في تنظيم الدورة

الشهرية في الاناث.

**ومستوى هرمون البروجسترون هو كما يلي:**

في الاناث ( النصف الاول من الدورة الشهرية ) ٠.٨ - ٦.٤ نانومول / لتر.
في الاناث (النصف الثاني من الدورة الشهرية ) ٨-٨٠ نانومول / لتر.
في الذكور أقل من ٣.١٨ نانومول / لتر ( من الغدة الكظرية).
في الاطفال ٠.٩٥ - ١.٢ نانومول / لتر.
أثناء الاشهر الاخيرة من الحمل ٢٤٣ - ١١٦٦ نانومول / لتر
ملحوظة: زيادة مستوى هرمون البروجيستيرون في الدم يؤدي إلى نقص مستوى هرمون.(LH)

## (ج) هرمون موجهة القند المشيمائية ( HCG) أو (Human Chorionic Gonadotropin )

يعتبر تحليل اختبار الحمل (Pregnancy Test ) من أهم وسائل تشخيص الحمل المبكرة وفكرته بسيطة حيث يعتمد على افراز هرمون موجهة القند المشيمائية
(HCG) في بول السيدة الحامل. يتزايد هذا الافراز تدريجياً أثناء الحمل ليصل إلى أقصاه في الاسبوع العاشر ، ثم يعود إلى الهبوط ليصل إلى مستوى ثابت بعد الأسبوع الخامس عشر وإلى إنتهاء الحمل.
تختلف حساسية هذا الاختبار ، حيث يمكن الكشف عن الحمل بعد ٣ أيام من موعد غياب آخر حيض، ولاختبار أقل حساسية يجب أن يمر على الاقل ١٤ يوم عن موعد غياب آخر دورة شهرية.

**ويراعى عند اختبار الحمل ألآتى:**

يفضل البول الصباحي (حيث يكون أكثر تركيزاً) خاصة في الـ ١٥ يوم الاولى. يجب ألا يحتوي البول على بروتين أو دم ( حتى لا يعطي الاختبار نتيجة ايجابية كاذبة).

**يفيد القياس الكمي لهرمون ( HCG) في الحالات التالية:**

١- متابعة مسار الحمل.
٢- في تشخيص حالات الاجهاض (Abortion)
مثل الاجهاض الوشيك (Imminent Abortion)
أو الاجهاض الناقص (Incomplete Abortion)
أو الاجهاض الحتمي (Inevitable Abortion) ، وفي كل الحالات ينخفض مستوى (HCG ) وقد يصبح اختبار الحمل سلبي.
٣- تشخيص ومتابعة الحمل العنقودي (Vesicular Mole) ، حيث يرتفع تدريجياً مستوى (HCG) إلى مستويات عالية جداً (أعلى من مستواه بداية الحمل) وبعد تفريغ الحمل العنقودي بحوالي ١٤ يوم يعود إلى المستوى الطبيعي وإذا لم يعد إلى المستوى الطبيعي يجب الشك بظهور ورم مشيمي (Chorioepithelioma).
٤- في تشخيص ومتابعة ظهور الورم المشيمي ويدل على ذلك مستويات عالية جداً من (HCG ) وعودته إلى المستوى الطبيعي دليل الشفاء.

**يرتفع مستوى هرمون ( HCG) في الحالات التالية:**

١- أورام الخصية(١٠%).
٢- التوائم المتعددة.

**ينخفض مستوى هرمون (HCG) في الحالات التالية:**

١- الاجهاض الحتمي.

٢- الحمل خارج الرحم.

## الأهمية التشخيصية لقياس الهرمونات التناسلية

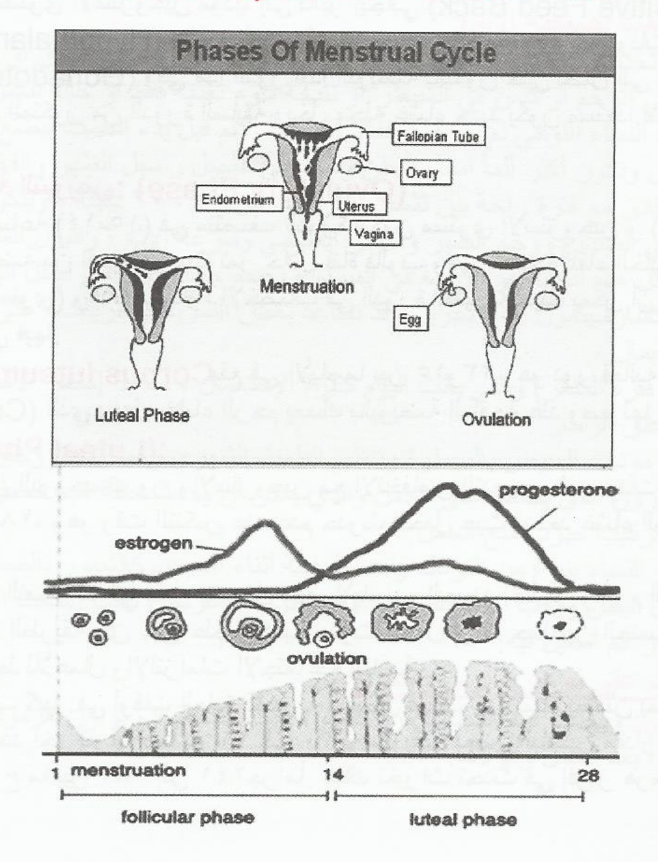
### ( أ) سن البلوغ (Puberty):

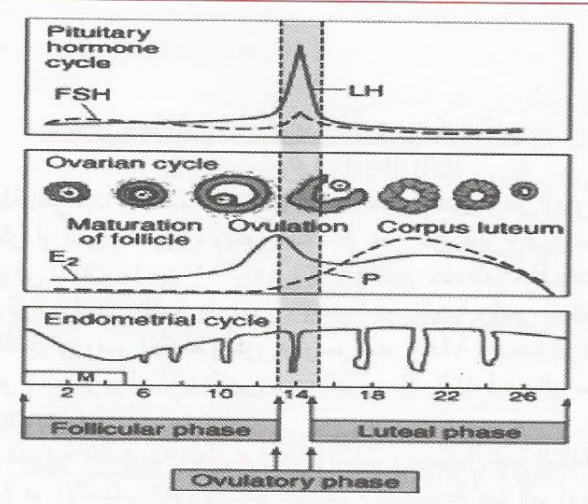
مرحلة البلوغ هي المرحلة التي تبدأ الأعضاء التناسلية فيها بالعمل الكامل وهو العمر الذي تبدأ فيه الخواص الجنسية لكل جنس من ذكر أو أنثى بالظهور، ويكون متوسط عمر سن البلوغ في بدء هذه المرحلة في الذكور ما بين ١٣ - ١٦ سنة ، وفي الاناث ما بين ١١ - ١٤ سنة ، وتتميز هذه المرحلة عند الذكور بإفراز السائل المنوي في القضيب عند الوصول إلى الشبق الجنسي ، ونمو شعر اللحية وشعر العانة ، وخشونة الصوت، وفي الإناث بدء الطمث الشهري ونمو الأثداء وتكورها ونمو شعر العانة ، وحدة نبرات الصوت وإرتفاعها. ويمكن معرفة اسباب البلوغ المبكر والمتأخر بقياس نسبة الهرمونات التناسلية والهرمونات المنشطة للغدد التناسلية.( Gonadotrophins )

### (ب) الدورة الشهرية الطبيعية في الاناث واسباب عدم انتظامها:

الدورة الشهرية (الحيض) هو الإنسياب الدوري للدم أثناء فترة الخصوبة عند المرأة والتي تبدأ ما بين ١٢ - ١٣ سنة ، وتنتهي في سن اليأس ، ومعدل دوام الحيض يتراوح ما بين ٣ - ٥ أيام وتختلف مدته عند مختلف النساء، وقد تكون مدته من يوم إلى ثمانية ايام، وكمية الدم المفرزة في البكاري ٣٠ جراماً وفي غيرهم تتراوح ما بين ١٨٠ - ٢٤١ جراماً ، ونسبة من يحيض من النساء كل ٢٨ يوم هي ٧١.%

### للدورة الشهرية عدة أدوار :Menstrual Cycles :






**الدور الأول : ( Follicular Phase):**

ويبدأ في الايام من ١ - ١٤ من الدورة ، ويكون كمستوى هرمون الاستروجين في بدايتها منخفضاً مما يؤثر سلبياً (Negative Feed Back)على كل من (Hypothalamus) والغدة النخامية وبالتالي يؤدي إلى زيادة إفراز هرموني (LH) و(FSH)، ويكون هرمون البروجيستيرون أثناء هذه المرحلة منخفضاً، وبنهاية هذه المرحلة يرتفع مستوى الاستروجين مؤدياً إلى تأثير إيجابي (Positive Feed Back ) على كل من الهايبوثلامس (Hypothalamus) والغدة النخامية مما يسبب زيادة مستوى الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية (Gonadotrophins) وفي هذا الدور تبدأ البويضة بالتكون حتى تصل إلى مرحلة النضج ويتقشر غشاء الرحم المتكون من الدورة السابقة ويحل محله غشاء جديد يكون مستعداً لتسلم البويضة المخصبة.

**الدور الثاني مرحلة التبويض: (Ovulatory Phase)**

يستغرق حوالي ٤٨ساعة (١٤-١٥) في منتصف الدورة فيكون مستوى الاستروجين و (LH) و(FSH) مرتفعاً وتخرج البويضة من المبيض حيث تمر خلال قناة فالوب وهي مستعدة للقاء الخلية الذكرية (Spermالحيوان المنوى) وهذه هي فترة الإخصاب في الدورة الشهرية حيث يمكن أن يتم فيها الحمل إن حدث الجماع الجنسي فيها.

**الدور الثالث :(: (Corpus luteum)**يقع في الأيام ما بين ١٥و٢٣ وهو دور فعالية الجسم الأصفر (Corpus luteum) الذي يجعل غشاء الرحم يمسك بالبويضة الملقحة عند وصولها.

**الدور الرابع (Luteal Phase):**

يتميز بارتفاع مستوى البروجيستيرون والاستروجين مع الانخفاض التدريجي لهرمونات (LH) و(FSH) ويمتد من الأيام ٢٣-٢٨، وهو وقت التنكس عند عدم حدوث الحمل حيث يستعد غشاء الرحم للتقشر والسقوط من جديد.

وهناك عدد كبير من النساء اللواتي يقمن بتسجيل دقيق لأيام بدء الحيض عندهن واليوم الذي يتوقعن حدوث الحيض الجديد وبهذه الطريقة يكّن على علم بإمكانية حدوث الحمل إن تم جماعهن الجنسي في أيام خصبهن، وذلك بغرض التخطيط للأعمال والإلتزامات الإجتماعية القادمة.

ويمكن حدوث إختلاف كبير في أوقات العادة الشهرية للحيض فهناك عدة نساء يطمئن بمدد تتراوح ما بين ٢٧ إلى ٢٩ يوماً وعدد آخر تتراوح ما بين٢٦ إلى ٣٠ يوماً ويقدر بعض الباحثين مقدار الدم المنساب في كل فترة حيض بما يتراوح ما بين ١٨٠ إلى ٢٤١جراماً. هناك تغيرات تحدث في إفراز هرمونات الأندروجن

(Androgen)، مثل التيستستيرون، وذلك أثناء الدورة الشهرية وتكون ذروة هذه التغيرات في منتصف الدورة مما يؤدي إلى زيادة الرغبة الجنسية في هذا الوقت.

## عدم إنتظام الدورة الشهرية

### ١- إنقطاع الطمث:

يحدث غالباً أول طمث ما بين ١٢إلى ١٣سنة وقد يعتبر التأخير إلى سن ١٨ في ضمن الحدود الطبيعية ولكن إن استمر إلى أبعد من ذلك فتصبح الحالة حينذاك مرضية ويقال لها إنقطاع الطمث الإبتدائي، ومن بين أسباب إنقطاع الحيض هو عدم وجود ثقب في غشاء البكاره أو عجز في نشوء المبيضين أو النقص في إفراز هرمونات الغدة الدرقية أو الكظرية، كما يحدث في الحالات الشديدة من سوء التغذية وفقر الدم والسل والروماتيزم والحمى والتيفوئيد ويتبع فترة توقف الطمث هذا ألم شديد أسفل البطن وقد يدل على حمل خارج الرحم أحياناً وهذا يعني بقاء الجنين في قناة فالوب بدلاً من الرحم وعند استمرار الجنين بالنمو يتمزق أنبوب فالوب ويسبب حدوث نزف داخلي شديد.

### ٢- غزارة الطمث:

هو تتابع حالة النزف في غير وقته أو إستمرار الحيض لوقت طويل، وأكثر الأسباب المؤدية لهذا الاضطراب هو وجود ورم ليفي في الرحم أو مرض التهابي في منطقة الحوض، وهناك أسباب أخرى هي عدم إكتمال الغشاء الداخلي للرحم أو عدم التوازن الهرموني أو نقص في إفراز هرمونات الغدة الدرقية أو صدمة نفسية أو عقلية، وكل حالة يستمر فيها الحيض أكثر من ثمانية أيام يجب أن تعتبر حالة غير طبيعية.

### ٣- عسر الطمث (طمث يصاحبه الألم):

هي تشنجات وأوجاع تحدث أثناء دورة الطمث الشهرية، ويمكن أن يكون سببها ضيق أو أنحناء في عنق الرحم أو ورم تليفي في الرحم او كيس في المبيض او نتيجة سوء تغذية فقط أو حالة تنكس صحي عام، ويحدث ذلك عادة عند النساء اللواتي لم يرزقن أطفالاً وقد يبدأ الألم قبل بدء الطمث ببضع ساعات وقد يستمر الألم طيلة بقاء الحيض وتكون أكثر ألماً اسفل البطن وتمتد إلى المهبل واسفل الظهر والفخذين ويبقى التشنج المؤلم حوالي ثلاث دقائق مع فترة راحة بين تشنج وآخر يمتد من ١٥ - ٢٠ دقيقة ، ويتكون الأعراض الاخرى المصاحبة هي الصداع ووجع الظهر والتوتر العصبي وسرعة الإثارة والبول المتكرر.
والعلاج الإعتيادي لمثل هذه الحالة هو الراحة في السرير ووضع جسم حار على أسفل البطن وأخذ حبوب مهدئة ومسكنة للألم كالبارسيتمول أو الاسبرين وقد تساعد بعض التمرينات الرياضة على التغلب على التوعك وخاصة بإستعمال
ما يدعى بـ (مشية أو قفزة الكنغر) والتي باتت اليوم كثيرة الإستعمال ، أما إذا إستمر الألم والتشنج فلا بد من إجراء عملية توسيع عنق الرحم.
يقوم هرمونان من هرمونات المبيض بالسيطرة وتنظيم الطمث الشهري وهما الأستروجين الذي يسبب الطمث ، والبروجستيرون الذي يحافظ على الحمل والذي يمكن أن يُحدث حالة شبه الحمل أيضاً ، ويوجد هذين الهرمونين في تركيب حبوب منع الحمل.
من المألوف أن تشعر النساء بنوع من التوعك وعدم الراحة أثناء الحيض كالشعور بالصداع والغثيان وشعور بالضغط وبالثقل أسفل البطن ويجب ألاّ تختلط هذه الأعراض مع أعراض عسر الطمث الذي يتميز بعدم إنتظام الحيض وظهور ألم أصيل فيه.

**ويكون عسر الطمث على نوعين، أولي وثانوي:**

**عسر الطمث الألولي:** ويحدث عند الشابات من النساء ، وذلك نتيجة عدم توازن هرموني في الغالب وتزول أعراضه أو تقل كثيراً بعد الحمل والولادة.

**عسر الطمث الثانوي:** وهو أوجاع الطمث المكتسبة، وتظهر عادة في الحياة المتأخرة ، وقد تكون بسبب إلتهابات في منطقة الحوض أو وضعية غير طبيعية للرحم أو وجود ورم ليفي فيه ، كما يمكن أن يكون الإمساك المزمن وحالات الوقوف الخاطئة سبباً لحدوثه ايضاً ، ويزداد عادة عند التوتر الإنفعالي والنفسي. يزيل إعطاء بعض الهرمونات خاصة الاستروجين اعراض حالات عسر الطمث الأولي بفعالية في اغلب الأحيان ، وكذلك قد يزيل إستعمال المواد المهدئة المعتدلة والكمادات الحارة هذه الأعراض وعندما تعتقد إمرأة شابة أن عسر الطمث قد اقعدها، فإنها تحتاج لبعض العلاج النفسي وإذا بدأت شابة صغيرة في أول دوراتها الحيضية تشكو من تشنجات شديدة في بداية كل دورة فيجب عدم إهمال شكواها و إجراء كشف دقيق عليها لأن إخبارها بأن الألم سيزول بمضي الوقت لن يخفف من حالتها ولا يفيدها شيئاً.
قد تكون الجراحة ضرورية في حالات عسر الطمث الثانوي لإعادة وضعية الرحم إلى حالته الطبيعية أو لإزالة الورم الليفي من الرحم ، كما أن توسيع عنق الرحم هو وسيلة أخرى قد تساعد في إزالة الاعراض التي سببها هذا الاضطراب العضوي، أما الحالات التي يكون سببها مرض إلتهابي ، فيُعالج هذا المرض طبياً لإزالة الاعراض.

٤- **النزف الرحمى:** وهو نزف بين ايام الحيض الشهرية إما ببقع أو بنزف حقيقي ، وهو إشارة بوجود ورم ليفي في الرحم أو سرطان فيه.

٥- **الحيض البديل:** وهو عدم إنتظام المكان الذي يخرج منه الحيض ، فقد يقع الطمث الشهري من الأنف أو من مكان آخر غير المهبل والفرج.

## (جـ) ظهور شعر في وجه وجسم السيدات (Hirsutism)

كثيراً ما يكون ذلك عرضاً جانبياً لإستعمال الأدوية المختلفة ، ولكن في بعض الحالات يكون السبب هو زيادة في إفراز هرمون التيستوستيرون الذي إذا زاد بنسبة كثيرة فإنه قد يؤدي إلى ترجل السيدات.(Virilism)

## (د) سن اليأس (Menopause):

وببلوغ هذا السن ( ٤٠ - ٥٠سنة) يرتفع مستوى (LH ) و (FSH ) مع انخفاض مستوى كل من الإستروجين والبروجسترون ، مما يؤدي في البداية إلى إضطرابات في الدورة الشهرية التي تنتهي بتوقفها تماماً ، وتصبح السيدة غير قادرة على الإنجاب بعد هذا السن.

## (هـ) العقم:

العقم هو عدم إمكانية الحمل والتكاثر، أي عدم تمكن الرجل والمرأة من إنجاب الأطفال ويقال لهذه الحالة أيضاً انعدام الخصوبة) ، أو وجود زوجان ليس بإستطاعتهما الحصول على طفل مع أنهما غير عقيمين. فالعقم بصورة مطلقة حالة نادرة وفي كثير من الحالات التي أعتبرت بدون أمل من الزوجين نفسيهما ظهر أن قدرة الذكر بتخصيب البويضة أو عدم إمكانية المرأة للحمل أمران يمكن علاجهما بصورة إيجابية تماماً ، وقد أظهرت الإحصائيات أن ١٠% فقط من الأزواج لا يستطيعون حقاً إنجاب الاطفال.

### اسباب العقم:

في حالات قليلة قد يكون سبب عقم الرجل هو وجود العنّة الجنسية أو عدم قابليته لإكمال العملية الجنسية أو عدم تمكنه من إنتاج كميات كافية من الحيونات المنوية الكاملة ، وقد يكون سبب ذلك عدم نزول الخصيتين إلى كيس الصفن ، أو نتيجة ضمور الخصيتين بسبب علاج بالأشعة أو إصابة بأمراض أو زيادة حرارة الخصيتين بسبب ملابس ضيقة، أو بسبب إستعمال مسرف للأدوية أو تناول المشروبات الكحولية، أو نتيجة لإضطراب غددية أو أمراض جنسية غير معالجة أو بسبب عدم إستطاعة الحيوانات المنوية الذكرية الإنتقال إلى قناة المهبل الأنثوية لوجود إنسداد في القناة المنوية - أو تشويه في الاحليل أو البروستاتا، أو نتيجة أسباب

نفسية وتوترات إنفعالية كأن يكون الرجل أو المرأة مشغولين أو قلقين بسبب عمل أو مال أو بعدم رغبة احدهما بالإتصال الجنسي وعندها يصبح الرجل عنيفاً.
وقد لا تستطيع المرأة الحمل وذلك لأن أعضاء التكاثر فيها غير متكاملة أو غير ناضجة أو غير مناسبة من حيث التركيب بشكل فعلي، ويقال عند ذلك بأنها عاقر بصورة مطلقة أما في بقية الحالات فإن حالات العقم تكون نسبية ويمكن تحت ظروف مناسبة أن تحمل المرأة ومن الأسباب التي تمنع المرأة من الحمل عجز المبيض عن تكوين البويضة أو النقص في المبيضين أو وجود إلتهاب مهبلي مزمن أو التهاب في عنق الرحم.
وقد أظهرت الإحصائيات الطبية المختصة بأن كل ١٠٠ زيجة تشكو من العقم يكون ٤٠ %منها بسبب عجز في الغدة التناسلية الذكرية و٢٠% بسبب عجز في هرمونات الأنثى و٣٠ % بسبب إضطرابات في أنابيب المرأة و١٠% بسبب الإتجاه العدائي لمحيط المهبل أو عنق الرحم (لا تسمح أجهزة التكاثر الأنثوية بحياة الحيوانات المنوية الذكرية بسبب وجود سائل مخاطي عدائي فيها يسبب ظهوره وجود مرض أو تأكل موضعي).

## علاج العقم:

يعتمد علاج العقم عند الرجل وبل كل شيء على التشخيص الواضح الدقيق، فإن كان هناك مرض أو إرهاق شديد أو سوء تغذية أو إدمان على الكحول أو ما يشابهها من الاسباب فيجب البدء بمعالجتها معالجة فعّالة وناجحة ثم القيام بعلاج تأهيلي له، وقيادة المريض لإنتشاله من هذه الحالات والأمراض ومن المدهش أن يكون عدد من حالات العقم بسبب إرتداء ملابس داخلية ضيقة جداً تمنع الخصيتين من التعلق بحرية في الصفن وترفع حرارة النطف إلى درجة عالية، كما يجب أن تعرف إن كانت الخصيتان عاجزتين عن تكوين حيوانات المنوية صحيحة كافية بفحص كمية الحيوانات المنوي ونوعيتها وعدد الحيوانات المنوية الذي يقل عن ٢٠ مليون / ملليتر يعتبر غير ملائم للإنجاب وألاّ يكون عدد الحيوانات المنوي غير الطبيعية أكثر من ٢٠% من مجموعها كما يجب أن تقوم بالكشف الدقيق على حياة الزوجين الجنسية وحالة كل منهما الصحّية وطعامهما ووضعية غددهما ، وفي بعض الحالات قد يكون التصحيح الجراحي لإزالة الإنسداد ضرورياً.
ينتج العقم في الرجال من إنعدام أو قلة الحيوانات المنوية وضعف حيويتها، كما ينتج العقم أيضاً من عدم القدرة على الإنتصاب (Impotenec) ، ويجب قياس الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية (Gonadotrophins) والتيستوستيرون لتحديد سبب وموضع الخلل إن وجد فمثلاً زيادة مستوى هرمون اللبن (Prolactin) يؤدي إلى نقص عدد الحيوانات المنوية مع الضعف الجنسي الثانوي (Secondary Hypogonadism) الذي نلاحظ فيه إنخفاض مستوى (LH) و (FSH) والتستوستيرون والسبب هنا هو قصور في وظيفة الغدة النخامية أو الهيبوثلامس.(Hypothalamus) ولكن في حالات الضعف الجنسي الإبتدائي (Primary Hypogonadism) يكون السبب في الخصيتين مع ارتفاع مستوى (LH) و (FSH) وانخفاض مستوى التيستوستيرون.
في بعض حالات العقم يكون إزالة الاورام أو الأكياس إن وجدت ضرورياً، وقد يكون التصحيح الجراحي فعّالاً في حالة التشويه التركيبي، ويمكن معالجة الأخطاء في تكوين البويضة التي تظهر بواسطة الفحوصات الدقيقة بتسجيل حرارة الجسم عن طريق إعطاء هرمون الأستروجين والبروجيستيرون.
أما إذا كانت أسباب العقم ناتجة عن قذف سريع او عنة جنسية أو صعوبات عملية من عملية الجماع نفسه ، فقد يكون التلقيح الإصطناعي (Artificial Insemination) بإستعمال حيوانات منوية للزوج نفسه إن كانت فعّالة هو الحل.

## (و) العقم وعدم إنتظام الدورة الشهرية:

تكون المرحلة الأخيرة للدورة الشهرية قصيرة ومستوى هرمون البروجيسترون منخفضاً في السيدة العاقر (Infertile) وقد يكون طول فترة الدورة الشهرية أمراً طبيعياً ولكن لا يكون هناك تبويض.

ويتم تشخيص انقطاع الطمث الإبتدائي (Primary Amenorrhea) إذا لم تنزل الدورة الشهرية حتى سن ١٥ أو ١٦ سنة ، وتتميز الهرمونات بإرتفاع مستوى (L.H) و (F.S.H) وانخفاض مستوى الاستروجين. كما يتم أيضاً تقييم مستوى الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية والهرمونات التناسلية في حالة إنقطاع الطمث الثانوي.(Secondary Amenorrhea)

## كيفية تحليل الهرمونات

الهرمونات هي مواد كيميائية منظّمة وتعتبر وسائل اتصال دقيقة بين الأعضاء داخل جسم الكائن الحي ، فمثلاً الغدة النخامية الموجودة في المخ ، هي الغدة المهيمنة في الجسم والتي تقوم بإصدار أوامرها إلى سائر غدد الجسم ، مثل تأثيرها على الغدة الدرقية لإفراز الثيروكسين.

ويتم إفراز الهرمونات عادة في منطقة معينة بينما يكون عملها في منطقة أخرى حيث لا تعمل هذه الهرمونات في خلايا الأنسجة المنتجة لها ، وتعرف الغدد المفرزة للهرمونات بـ الغدد الصماء نظراً لعدم وجود قنوات تسير فيها المواد المفرزة حيث يتم إفراز الهرمونات في الدم مباشرة ، ومن ثم تنتقل إلى الأنسجة والأعضاء المختلفة التي تعتبر الهدف لهذه الهرمونات حيث تؤدي وظيفتها.

وتعتبر الهرمونات منظّمات تؤثر على معدل عمليات وتفاعلات معينة في الجسم ولكنها لا تبدأ هذه التفاعلات . ويجب توفر مواد مستقبلة لهذه الهرمونات تعرف باسم المستقبلات Receptors تتفاعل معها وتُحدث تأثير معين ، فإذا انعدم المستقبل لأي هرمون فقد عمله ووظيفته لذلك فالأنسجة تكون محاطة بالعديد من الهرمونات إلا أنها لا تتأثر بها.

## العوامل التي تؤثر على نشاط الهرمونات :

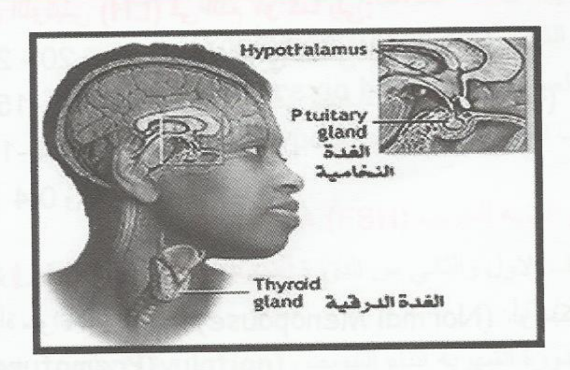
- عامل العمر ، فمثلاً يكون تركيز الهرمونات عند الشباب أكثر منها عند كبار السن.
- الحالات المرضية (أمراض الغدد).

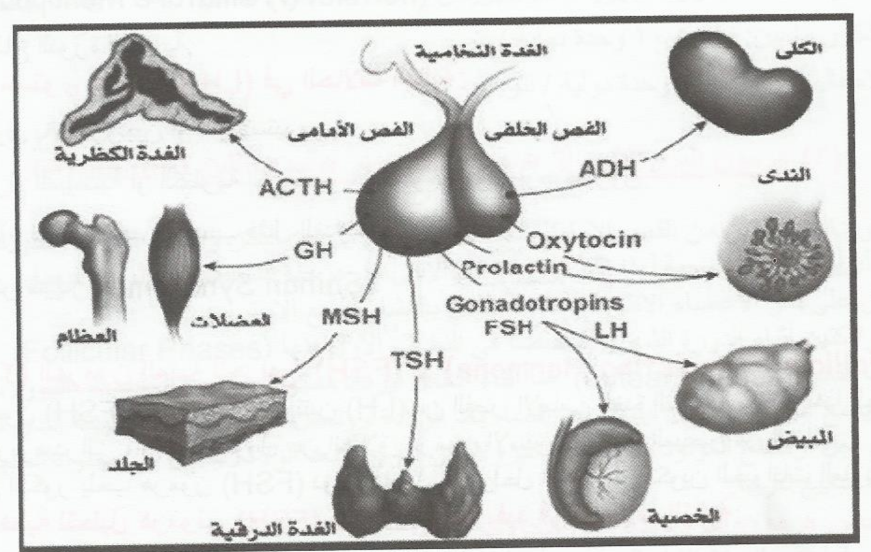
## قياس مستويات الهرمونات :

تقاس مستويات معظم الهرمونات باستخدام:-

- النظائر المشعة Radio Immuno Assay (RIA)
- طريقة الإنزيمات Enzyme Immuno Assay (EIA)
- طريقة قياس الفلورسنت Fluorescence Immuno Assay (FIA)

# تحليل هرمونات الغدة النخامية Pituitary gland




## الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية : (Gonadotrophins)

تُفرز هذه الهرمونات من الفص الامامي للغدة النخامية (Anterior Pituitary Gland) ولهذه الهرمونات تأثير مباشر على افراز الهرمونات التناسلية (Sex Hormones) من غدد معينة (الخصيتين في الذكور والمبيضين في الاناث).

### (١) الهرمون اللوتيني: (LH) أو (Luteinizing Hormone)

يُفرز هرمون (LH) من الغدة النخامية ويخضع إفرازه للسيطره من الهايبوثلامس (Hypothalamus) ويعتبر هذا الهرمون بروتين كربوهيدراتي (Glycoprotein) وهو المسؤول عن التبويض وإفراز هرموني الاستروجين(Estrogens) والبروجيستيرون (Progesterone) من المبيض بعد التبويض

في الاناث. وفي الذكور يزيد هرمون (LH ) من انتاج وافراز هرمون التيستوستيرون (Testosterone)من الخصية الذي يحافظ بدوره على تكوين الحيوانات المنوية.

**المعدل الطبيعى للهرمون اللوتينى (LH) فى الدم هو كما يلى:**

- في الاناث ما بين: 2 - 20 وحدة دولية/ لتر (في نصفي الدورة الشهرية).
- فى الاناث ما بين: 15- 80 وحدة دولية / لتر (فى منتصف الدورة الشهرية)
- في الذكور ما بين: 1- 8.4 وحدة دولية / لتر
- في الاطفال يقل عن 0.4 وحدو دولية / لتر.

**يرتفع مستوى هرمون ( LH) في الحالات التالية:**

- سن اليأس في المرأة سواء كان طبيعياً (Normal Menopause) أو مبكراً (Premature Menopause).
- انقطاع الدورة الشهرية.

**ينخفض مستوى هرمون ( LH) في الحالات التالية:**

- التداوي بالاستروجين أو التيستستيرون.
- الاورام المبيضية أو الكظرية التي تفرز الاستروجين والبروجيستيرون.
- انقطاع الدورة الشهرية بسبب فشل الغدة النخامية.
- مرض شيهان (Shihan Syndrome)

## (٢) الهرمون المنبه للجريب: (FSH) أو (Follicle Stimulating Hormone)

يُفرز هرمون (FSH) مع الهرمون اللوتنين (LH) من الفص الامامي للغدة النخامية ويعتبر هذا الهرمون بروتين كربوهيدراتي ، وهو المسؤول عن انطلاق هرمون الاستروجين من المبيض من الاناث.
ولكن في الذكور يلعب هرمون (FSH) دوراً هاماً فى المراحل الاولى من تكوين الحيوانات المنوية.

**وهناك أهمية لتحليل هرموني (FSH) و (LH) حيث يفيد في الحالات التالية:**

- أثناء اختبار عدم الاخصاب (Infertility) في الرجل والمرأة وخاصة ما إذا كان السبب أولي أو ثانوي
- في اختبار حالات قصور الغدة النخامية ، حيث يقل مستوى هذه الهرمونات قبل غيرها من هرمون الغدة النخامية.
- يُطلب أحياناً قياس هذه الهرمونات في حالة اختلال تنظيم الدورة الدورة الشهرية في المرأة.

**يرتفع مستوى هرمون ( FSH) في الدم في الحالات التالية:**

- سن اليأس عند المرأة (Menopause)
- مرض كلينفلتر.
- قصور الانابيب الناقلة للمني.(Seminiferous Tublar Failure)
- سن اليأس عند الرجل. (Climacteric)
- عدم وجود المبيض.( Ovarian )

**ينخفض مستوى هرمون ( FSH) في الحالات التالية:**

- تعاطي مركبات تحتوي على الاستروجين ( مثل حبوب منع الحمل).
- قصور الغدة النخامية الشامل.(Panhypopituitarism)
- مرض فقدان الشهية العصبي.(Anorexia Nervosa)
- حالات مرض الضعف الجنسي.(Hypogonadism)

**المعدل الطبيعي للهرمون المنبه للجريب (FSH) هو كما يلى:**

- في الاناث أثناء النصف الاول والثاني من الدورة الشهرية (Follicular & Luteal Phases) ما بين: 2 - 12 وحدة دولية / لتر.
- الإناث فى منتصف الدورة الشهرية أثناء التبويض (Ovulation) ما بين: ٨-٢٢ وحدة دولية / لتر.
- في الذكور ما بين: ١- ١٠.٥ وحدة دولية / لتر.
- في الاطفال أقل: من ٢.٥ وحدة دولية / لتر.

## (٣) هرمون البرولاكتين أو هرمون الحليب أو هرمون اللبن (Prolactin):

يُفرز هرمون البرولاكتين من الفص الامامي للغدة النخامية في كل من الذكر والانثى بالنسبة للذكر فلا يعرف حتى الان أي وظيفة فسيولوجية لهذا الهرمون أما في الانثى في مرحلة النشاط الفسيولوجي فيعمل البرولاكتين على نمو الاعضاء الانثوية وخاصة الثدي بالمشاركة مع الاستروجين.
يكون البرولاكتين أثناء الدورة الشهرية منخفضاً في النصف الاول منها (Follicular Phases) ويرتفع في النصف الثاني.(Luteal Phases) أما اثناء الحمل فيزداد مستوى هرمون الحليب أو البرولاكتين في الدم تدريجياً مع استمرار الحمل ليصل إلى اقصاه بعد الولادة ، وتعمل هذه الزيادة على تهيئة الثدي لتكوّن الحليب من اجل ارضاع المولود ، ويتناقص البرولاكتين تدريجياً بعد الولادة ليصل إلى مستواه الطبيعي في مدى أربعة أسابيع تقريباً.

**ويُطلب فحص هرمون البرولاكتين في الحالات التالية:**

١- فشل عمل الخصية والمبيض .
٢- انقطاع الدورة الشهرية (Amenorrhea) أو قلة الحيض (Oligomenorrhea).
٣- قلة تكوين الحيوانات المنوية .(Oligospermia)
٤- نقص الشهوة والطاقة الجنسية لدى الرجل والمرأة.
٥- افراز الحليب في الرجل (Galactorrhea) وبروز ثديه.(Gynecomastia)
٦- افراز الحليب في امرأة غير مرضع.(Galactorrhea)
٧- تتبع حالة استئصال الغدة النخامية.
٨- الإشتباه في ورم الغدة النخامية.

**مع ملاحظة:** أن معظم الضغوط النفسية ترفع مستوى هرمون الحليب.

**المعدل الطبيعى لمستوى هرمون البرولاكتين (Prolactin) هو كما يلي:**

| هرمون البرولاكتين فى الدم فى | المستوى الطبيعي له |
|---|---|
| المرأة غير الحامل | ٤-٢٥ ميكرو جرام / لتر. |
| المراة الحامل | يتزايد من ٢٥ في بداية الحمل حتى يصل إلى ٦٠٠ ميكرو جرام / لتر. |
| الرجل | يتراوح مستوى هرمون الحليب ما بين ٦-١٧ ميكرو جرام /لتر. |

**يرتفع مستوى هرمون الحليب في الحالات التالية:**

١- قصور الغدة الدرقية الاولي.
٢- حالات الفشل الكلوي.
٣- فشل وأمراض الكبد.
٤- أورام الغدة النخامية المفرزة للبرولاكتين.
٥- تناول أي من الادوية التي ترفع مستوى البرولاكتين في الدم : مثل الفينوثيازين (Phenothiazine) ، الانسولين ، ايزونيازيد ، امفيتامين هالوبريدول (Haloperidol) والمضادات الحيوية المستعملة لعلاج الحلق والمهدئات.

## (٤) هرمون النمو: (GH) أو (Growth Hormone)

يعتبر هرمون النمو أكثر هرمونات الغدة النخامية انتشاراً وهو هرمون بروتيني يتكون من سلسلة واحدة متعددة الببتيدات في تركيبه هرمون اللبن.

**وظائف هرمون النمو (GH):**

١- يساعد هرمون النمو في بناء جسم الانسان (Anabolic) وذلك بنمو العظام والانسجة عن طريق زيادة تكوين البروتينات.
٢- بالاضافة إلى ذلك يقوم هرمون النمو بتكسير الدهون (Lipolysis) وتكوين الاجسام الكيتونية.
٣- له تأثير مضاد للأنسولين مما يؤدي إلى زيادة مستوى الجلوكوز في الدم.
٤- يزيد هذا الهرمون أيضاً مستوى أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنيسيوم في الدم.

**المعدل الطبيعى لمستوى هرمون النمو (GH) فى الدم كما يلي:**

تختلف مستويات هرمون النمو (GH ) تحت الظروف الطبيعية ولكن تصل حتى ١٠ نانومول / لتر. يتأثر هرمون النمو (GH ) كثيراً بكل عوامل الضغط النفسى (Stress) وكذلك بالمجهود العضلي والتمرينات الرياضية حيث يزداد مستوى هرمون النمو (GH ) في الدم تحت هذه الظروف زيادة شديدة أحياناً.

**يُطلب تحليل هرمون النمو ( GH) في الحالات التالية:**

١- الاشتباه بقزامة الغدة النخامية (Dwarfism) حيث ينعدم وجود الهرمون في الدم ولا يزداد بعد التمرينات الرياضية أو التحريض باقلال السكر عن طريق حقن الانسولين.

٢- لتأكيد تشخيص العملقة (Gigantism) المستوى الطبيعي لهرمون النمو في الدم أقل من ١٠ نانو جرام / مل.

ويقاس هرمون النمو (GH ) في حالة القزامة في الغدة النخامية قبل الجهد وبعده حيث أن زيادة الهرمون بعد الجهد ينفي القزامة في الغدة النخامية.

**يرتفع مستوى هرمون النمو :(GH)**

١- حالات الضغط العصبى
٢- نقص السكر.
٣- مرض العملقة.(Gigantism)
٤- بسبب بعض الادوية ( مثل الانسولين – التخدير).

**ينخفض مستوى هرمون النمو :(GH)**

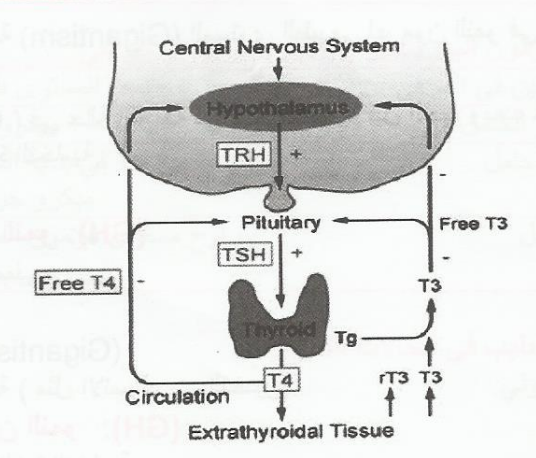
١- مرض القزامة في الغدة النخامية.
٢- بعد العملية الجراحية الناتجة عن استئصال الغدة النخامية.
٣- قصور الغدة النخامية الشامل لأي سبب.
٤- بعض الادوية مثل الاستيرويدات السكرية (Glucocorticoids) ويزربين ، كلوربرمازين.

## تحليل هرمونات الغدة الدرقية Thyroid gland

**نبذة مختصرة عن الغدة الدرقية و هرموناتها:**

**:Thyroid hormone production**

Thyroid hormone production is regulated by the hypothalamus and pituitary gland. Hypothalamic thyrotropin-releasing hormone (TRH) stimulates pituitary thyrotropin (TSH) synthesis and secretion. In turn, TSH stimulates production and release of T4 and T3 from the thyroid gland. Once released, T4 and T3 exert a negative feedback mechanism on the production of TRH and TSH.



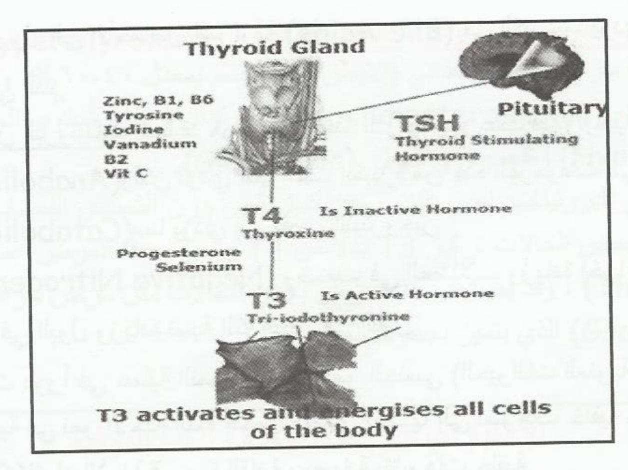

The protein thyroglobulin (Tg) is produced and used by the thyroid gland to produce T4 and T3. T3 is the biologically active form of thyroid hormone whereas T4 is considered a prohormone to T3. The thyroid gland produces 100% of circulating T4 but only 20% of circulating T3. The remaining 80% of T3 is produced by the conversion of T4 to T3 in the peripheral tissues. Acute illnesses, as well as certain drugs, may inhibit the process of converting T4 to T3 and, therefore, affect their serum levels.

**Hypothyroidism:**
is when the thyroid gland does not make enough thyroid hormone.
**Causes:** thyroid failure, diseases of the pituitary or hypothalamus.
**Treatment:** thyroid hormone replacement.

**Hyperthyroidism:**
is when the thyroid gland makes too much thyroid hormone (T4 & T3).
There are many causes for hyperthyroidism; the most well known disease is Graves's disease.

**Treatment Options:**

1. Block hormone production with an antithyroid drug.
2. Destroy the thyroid gland with a radioactive isotope of iodine ($^{131}I$) or a combination of these methods.
   Both hypothyroidism and hyperthyroidism are conditions which can cause many symptoms and should be appropriately investigated and treated.







توجد الغدة الدرقية (Thyroid Gland) في الجزء الامامي من الرقبة، وتحتوي على خلايا معينة تسمى الخلايا الجريبية (Follicular Cells) والتي تقوم بتصنيع وإفراز نوعين اساسيين من الهرمونات هما:-

- T4 تترا ايدوثيرونين (Tetraiodothyronine) = الثيروكسين (Thyroxine).
- T3 تراي ايدوثيرونين (Triiodothyronine) .

وتحتوي هذه الهرمونات على عنصر اليود، الذي يعتمد على الغذاء كمصدر اساسي له، ويستقر معظم اليود المأخوذ من الغذاء في الغدة الدرقية ويدخل في تصنيع هرموناتها بحيث يحوي الجسم الحي على ميكانيكيات عدة تعمل على امتصاص اليود واختزاله وتخزينه في الغدة الدرقية.

### لهذه الهرمونات T3 و T4 تأثيرات على بعض العمليات التالية:

١- التأثير على أيض الكربوهيدرات: تزيد هرمونات الغدة الدرقية من مستوى الجلوكوز في الدم مع أنها تزيد من أكسدة الجلوكوز في الانسجة ولكن زيادة امتصاص الجلوكوز وزيادة تحويل الجليكوجين إلى الجلوكوز يفوق زيادة هذه الأكسدة.

٢- التأثير على أيض الدهون: تزيد هذه الهرمونات من تكسير الدهون مما يؤدي إلى زيادة نسبة الأحماض الدهنية في الدم وبالتالي زيادة تكوين الاجسام الكيتونية، وتساعد هرمونات الغدة الدرقية كذلك على

أكسدة الكوليستيرول إلى الأحماض المرارية (Bile Acids) في الكبد مما يؤدي إلى نقصان مستوى الكوليستيرول في الدم.

٣- التأثير على أيض البروتينات: تساعد هرمونات الغدة الدرقية بجرعات فسيولوجية على تكوين البروتين (Anabolic Protein)ولكن تؤدي الجرعات الكبيرة من هذه الهرمونات إلى تكسر البروتينات (Catabolic Protein)مما يؤدي إلى نقص النيتروجين (Negative Nitrogen Balance) وضعف في العضلات وزيادة إخراج المواد النيتروجينية غير البروتينية في البول وزيادة نسبة الكراتينين في البول.

٤- تلعب الهرمونات دوراً في عملية النمو البدني والنمو الجنسي (الحيوانات المنوية في الرجل).

٥- للهرمونات أهمية في نمو الأجنة أثناء الحمل ويؤدي نقصها إلى تشوهات خلقية وحالات التقزم (Cretinism)فتولد الأجنة قصيرة القامة ومصابة بتشوهات خلقية.

٦- التأثيرات الأخرى: تزيد هرمونات الغدة الدرقية من استهلاك الاكسجين في جميع أنسجة الجسم ما عدا الغدة الدرقية نفسها، ورفع درجة حرارة الجسم وتُستغل هذه الظاهرة وهي توليد الحرارة (Thermogenesis) في قياس نشاط الغدة الدرقية ويحدث الارتفاع في درجة الحرارة نتيجة للزيادة في العمليات الايضية في الجسم، وتساعد هذه الهرمونات على تحويل الكاروتينات إلى فيتامين "أ" وتساعد أيضاً على إمتصاص فيتامين "ب".

## بعض الأمراض المصاحبة لإختلالات الغدة الدرقية

### (أ) مرض قصور وظيفة الغدة الدرقية: (Hypothyroidism)

يمتاز الاشخاص المصابون بهذ المرض بانخفاض ملحوظ في درجة الحرارة وسرعة الايض داخل الجسم، كما ينخفض تركيز T4 ويزداد تركيز الكوليستيرول في الدم، وعادة يصاحب هذه المرض تأخر في النمو عند الاطفال ، ويسمى هذ المرض عند المولدين التقزم وهي حالة مرضية خلقية ناشئة عن فقدان الافراز الدرقي أو اضطرابه، حيث يتأخر المولود عقلياً كما يتشوه خلقياً ويصير قصيراً ، ويمكن أن ينشأ مرض التقزم عند غياب الغدة نفسها إضافة إلى انخفاض T4 وT3 . أما عند الكبار فإن المرض يسمى بالخزب (Myxoedema) وهو مرض جلدي ناشيء عن قصور الغدة الدرقية ، ويمتاز المصابون بهذا المرض بجفاف الجلد وفقدان النشاط العضلي والجسدي.

وقد يكون مرض قصور وظيفة الغدة الدرقية أولي (Primary) أو ثانوي (Secondary) والسبب في قصور الغدة الدرقية الاولي يعود لمرض الغدة الدرقية نفسها، وفي هذه الحالة فإن نسبة الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH) يرتفع في الدم وبالتالي تتضخم الغدة. وإذا كان المرض ثانوي فهو نتيجة لمرض في الغدة النخامية ، وفي هذه الحالة يقل تركيز هرمون (TSH) في الدم.

**(ب) مرض فرط وظيفة الغدة الدرقية ( Hyperthyroidism) :**

تزداد في هذه الحالة سرعة التمثيل الغذائي (الايض) في الجسم بمعدل ٤٠-٦٠%، ويصاحبها مرض نقص الكوليستيرول في الدم (Hypocholesterolaemia) وكذلك إرتفاع مستوى الجلوكوز في الدم (Hyperglycaemia) وظهوره في البول (Glucosuria).

يمتاز التمثيل الغذائي للبروتينات بنقص النيتروجين كما ينقص وزن الشخص المصاب ويزداد تركيز T4 في الدم ويرتفع في بعض الحالات تركيز T3 بدلاً من T4 ويعرف هذا المرض عموماً بإنسمام درقي (Thyrotoxicosis) ، وقد يصاحب هذ المرض بعض الحالات مثل مرض جرافز (Graves Disease) الذي يتميز بجحوظ العينين.

## الإختبارات التى تحدد وظيفة الغدة الدرقية

### ١- اختبار هرمون T3 و T4

ليس من الضروري أن ينعكس مستوى الثيروكسين (T4) الكلي على وظيفته الفيسيولوجية لأن مستويات الثيروكسين تتغير باختلاف تركيز البروتينات الحاملة
(Thyroxine- Binding Globulin and Prealbumn) وهذه البروتينات تتأثر بالحالات الفسيولوجية مثل الحمل وتناول حبوب منع الحمل أو أي مركبات تحتوي على الاستروجين.

**المعدل الطبيعى لهرمونات الغدة الدرقية (T4 – T3) هو كما يلى:**

- ومستوى T4 الكلي الطبيعي في الدم يتراوح ما بين ٥-١٢ ميكروجرام/١٠٠ ملليتراً (٦٥-١٥٦ نانومول / لتراً).
- ومستوى T3 الطبيعي في الدم يتراوح ما بين ٠.٠٧-٠.١٧ ميكروجرام / ١٠٠ ملليتر دم ( ٠.٩١ - ٢.٢ نانومول/لتر).

وهناك حالات ترتفع فيها مستوى T3 و T4وحالات أخرى يقل كل منهما وسنعرض كلا الحالتين كالتالي:

**يرتفع مستوى كل من T3 و T4 في الدم:**

- فرط نشاط الغدة الدرقية.
- ارتفاع مستوى البروتين الحامل للثيروكسين (Thyroxine - Binding Protein TBG)
- مرض جرافز.
- اثناء التهاب الغدة الدرقية النشط.
- حالات تسمم الغدة الدرقية بواسطة T3.

**ينخفض مستوى كل من T3 وT4 في الدم:**

-قصور نشاط الغدة الدرقية.

-بعد الاستئصال الجزئي أو الكلي للغدة الدرقية.

## ٢- إختبار الثيروكسين الحر :( Free T4):

يعتمد النشاط الايضي لهرمون ( T4 ) على تركيز الـ (T4 ) الحر (غير المحمول على بروتين). ويتراوح المستوى الطبيعي لهذا الهرمون الحر ما بين ٠.٨-٢.٤ نانوجرام/١٠٠ملليتر (٠.٠١-٠.٠٣ نانومول/لتر). يرتفع مستوى هذا الهرمون في حالة فرط وظيفة الغدة الدرقية وفي حالة إصابتها بالتهاب نشط أيضاً وينخفض مستواه في حالة قصور وظيفة الغدة الدرقية، ويفيد قياس الثيروكسين الحر في تأكيد تشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية حينما يكون الارتفاع في الثيروكسين الكلي على الحدود العليا من المعدل الطبيعي.

## حساب نسبة T3 الممتصة على الـ(Resin: (Resin T3 uptake - RT3 U)

يعتبر هذا الحساب مقياساً للأجزاء غير المُحمّلة من الجلوبيولين الحامل للثيروكسين، فإذا أُضيف (T3) المشع إلى سيرم المريض فإن جزءاً منه يصبح مرتبطاً بالبروتين ويبقى الجزء الآخر حراً، ثم يُمتص هذا الجزء الحر على(Resin) (هي مادة مماثلة تُعد كيميائياً لأغراض صناعية) ويمكن فصله من السيرم لأن نسبة (T3) الممتص على (Resin) تتناسب عكسياً مع الجزء الخالي من البروتين الحامل. وهذه النسبة تتراوح طبيعياً بين ٢٥-٣٥% ، نحصل على قيمة مرتفعة في حالة فرط وظيفة الغدة الدرقية وفي الحالات المصاحبة لـ انخفاض مستوى الجلوبيولين الحامل للثيروكسين أيضاً بدون أي تغير في وظيفة الغدة الدرقية. ونلاحظ انخفاض قيمة هذه النسبة في حالة قصور وظيفة الغدة الدرقية وفي الحالات المصاحبة لـ ارتفاع مستوى الجلوبيولين الحامل للثيروكسين أيضاً بدون أي تغير في وظيفة الغدة الدرقية.

## قياس T4 الحر :( Free Thyroxine - FT4I)

يعتبر هذا القياس مقياساً لكمية (T4) الحر من السيرم ونحصل عليه بضرب قيمة (T4) بنسبة (T3) الممتصة على الـ (Resin ( RT3 u
نحصل على قيم مرتفعة في حالات فرط وظيفة الغدة الدرقية ، ونحصل على قيم منخفضة في حالات قصور وظيفتها بصرف النظر عن اي تغير في مستوى الجلوبيولين الحامل للثيروكسين في الدم.

## ٣- الهرمون المنبه للغدة الدرقية:(Thyroid Stimulating Hormone) (TSH)

يُفرز هذا الهرمون من الفص الأمامي للغدة النخامية (Anterior Pituitary Gland) الموجودة في قاع المخ بعد وصول إشارة لها من الهايبوثلامس (Hypothalamus) (ماتحت السرير البصري - في الدماغ المتوسط ) ويعمل هذا الهرمون على تنشيط دخول اليود للغدة الدرقية لتصنيع هرمونات T3 و T4 والغرض من هذا التحليل هو تحديد موضع ونوع المرض الذي يصيب الغدة الدرقية.
وتتراوح نسبته الطبيعية في الدم من ٠.٥-٥مل وحدة دولية/ لتراً.
ونلاحظ ارتفاع مستوى هرمون TSH بعد استئصال الغدة الدرقية الجزئي، وفي حالات قصور وظيفة الغدة الدرقية الابتدائي والتي ينتج عنها مرض الخزب ، وكذلك في حالات نادرة مثل فرط وظيفة الغدة الدرقية نتيجة لخلل في الهايبوثلامس والغدة النخامية.

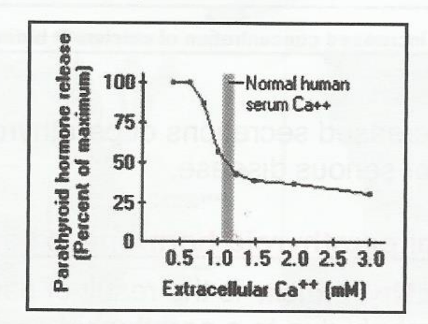
**عموماً فإن قياس هرمون ( TSH) يفيد في الحالات التالية:**

- قصور الغدة الدرقية الوراثي.
- التفريق بين قصور الغدة الدرقية الاولي والثانوي.

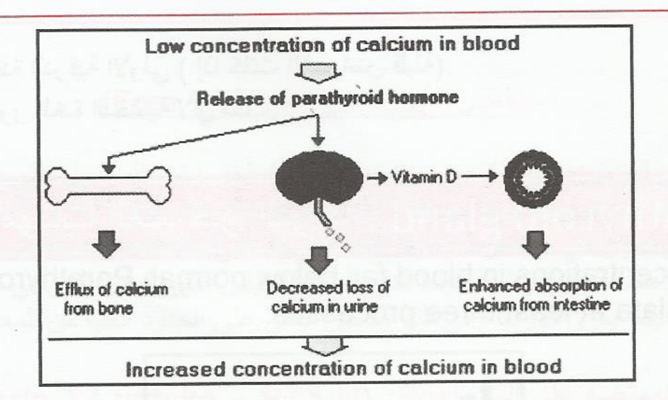
- إثبات قصور الغدة الدرقية الأولي ( إذا كانت الاعراض قليلة).
- أثناء اختبار قصور الغدة النخامية لأي سبب.

## Parathyroid gland تحليل هرمونات الغدة جار الدرقية

If calcium concentrations in blood fall below normal, Parathyroid hormone begin to stimulate at least three processes:




- **Mobilization of calcium from bone**: by stimulating osteoclasts to reabsorb bone mineral, liberating calcium into blood.
- **Enhancing absorption of calcium from the small intestine:** Facilitating calcium absorption from the small intestine would clearly serve to elevate blood levels of calcium. Parathyroid hormone stimulates this process, but indirectly by stimulating production of the active form of vitamin D in the kidney. Vitamin D induces synthesis of a calcium-binding protein in intestinal epithelial cells that facilitates efficient absorption of calcium into blood.
- **Suppression of calcium loss in urine:** In addition to stimulating fluxes of calcium into blood from bone and intestine, parathyroid hormone puts a brake on excretion of calcium in urine, thus conserving calcium in blood. This effect is mediated by stimulating tubular reabsorption of calcium. Another effect of parathyroid hormone on the kidney is to stimulate loss of phosphate ions in urine.




## Disease States:

Both increased and decreased secretions of parathyroid hormone are recognized as causes of serious disease.

### Excessive secretion of parathyroid hormone is seen in two forms:

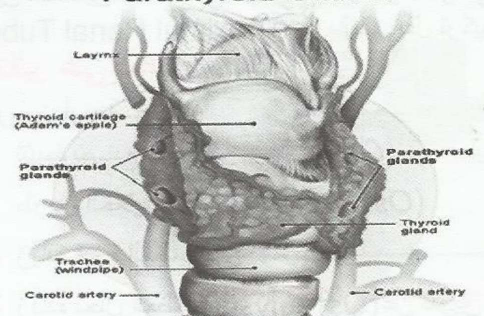
- **Primary hyperparathyroidism** is the result of parathyroid gland disease, most commonly due to a parathyroid tumor (adenoma) which secretes the hormone without proper regulation. Common manifestations of this disorder are chronic elevations of blood calcium concentration (hypercalcemia), kidney stones and decalcification of bone.
- **Secondary hyperparathyroidism** is the situation where disease outside of the parathyroid gland leads to excessive secretion of parathyroid hormone. A common cause of this disorder is kidney disease - if the kidneys are unable to reabsorb calcium, blood calcium levels will fall, stimulating continual secretion of parathyroid hormone to maintain normal calcium levels in blood. Secondary hyperparathyroidism can also result from inadequate nutrition - for example, diets that are deficient in calcium or vitamin D, or which contain excessive phosphorus. A prominent effect of secondary hyperparathyroidism is decalcification of bone, leading to pathologic fractures or "rubber bones".

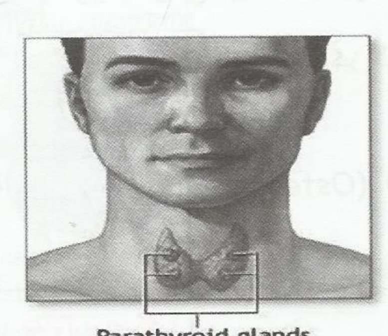
There is no doubt that chronic secretion or continuous infusion of parathyroid hormone leads to decalcification of bone and loss of bone mass. However, in certain situations, treatment with parathyroid hormone can actually stimulate an increase in bone mass and bone strength. This seemingly paradoxical effect occurs when the hormone is administered in pulses (e.g. by once daily injection), and such treatment appears to be an effective therapy for diseases such as osteoporosis.

Inadequate production of parathyroid hormone

**hypoparathyroidism** - typically results in decreased concentrations of calcium and increased concentrations of phosphorus in blood. Common causes of this disorder include surgical removal of the parathyroid glands and disease processes that lead to destruction of parathyroid glands. The resulting hypocalcemia often leads to tetany and convulsions, and can be acutely life-threatening. Treatment focuses on restoring normal blood calcium concentrations by calcium infusions, oral calcium supplements and vitamin D therapy.

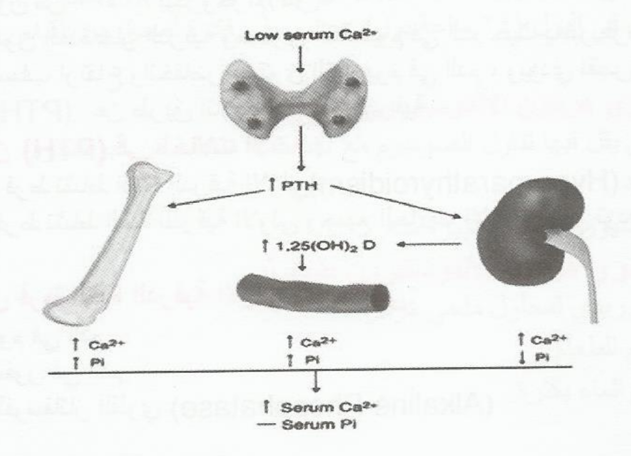




Parathyroid glands

توجد غدتا جار الدرقية على جانبي الغدة الدرقية. وتفرز هذه الغدد هرمون الغدة جار الدرقية Parathyroid Hormone-PTH والخلايا المفرزة تُعرف بخلايا شيف.(Chief-Cells).
ويعتبر هرمون الغدة جار الدرقية (PTH) من الهرمونات البروتينية، حيث يتكون من سلسلة متعددة البيبتيدات ، يتم تنظيم إفراز هرمون (PTH)عن طريق تركيز أيونات الكالسيوم (Ca++) في الدم لوجود علاقة عكسية بينهما.

## وظائف هرمون الغدة جار الدرقية (PTH)



يؤثر هرمون (PTH )على تركيز الكالسيوم في الجسم حيث يزيد تركيز الهرمون بسبب تأثيره المباشر على الكلية والعظام وتأثيره غير المباشر على امتصاص الأمعاء للكالسيوم، ويقل تركيز الفوسفور بسبب التأثير المباشر للهرمون على ترشيح الكلية وأهم وظائف هذا الهرمون هي:

**١- التأثير على الكليتين:**

يؤثر هرمون(PTH )على الكلية بزيادة امتصاصها للكالسيوم، وزيادة إفرازها للبوتاسيوم والفوسفور وحمض الكربونيك(HCO3,Pi,K+) ، ونقص إفراز أيون الهيدروجين والأمونيا.(H+,NH4) تخضع المواقع الناقلة للصوديوم والكالسيوم والواقعة في الأنابيب البعيدة(Distal Renal Tubule) ، لتأثير زيادة امتصاص الكالسيوم، أما تأثير الهرمون على الفوسفور فيكمن في تثبيطه لنقل الفوسفات في موقعين مختلفتين أحدهما في الأنابيب البعيدة والآخر في الأنابيب القريبة للكلى (Proximal Renal Tubule) ، وبالتالي يقل تركيز الفوسفور في الدم مقابل زيادة تركيز الكالسيوم.

**٢- التأثير على العظام:**

لهذا الهرمون أربعة تأثيرات على العظام، تتضمن جميع أنواع الخلايا العظمية:

أ- تثبيط تصنيع الكولاجين (Collagen) في عملية تكوين العظام (Osteogenesis) التي تتم عن طريق الخلايا المكوّنة (Osteobiast)

ب- زيادة قدرة العظام على الامتصاص.

ت- زيادة تحلل العظام (Osteolysis)عن طريق الخلايا الآكلة (Osteoblast).

ث- يزيد من سرعة نضوج أسلاف الخلايا في عملية تحلل الخلايا العظمية (Osteoclast). وعملية تصنيع الخلايا العظمية(osteoblast)

**ونتيجة لهذه التأثيرات تقل قدرة العظام على الارتباط والإحتفاظ بالكالسيوم وتبدأ العظام بالتآكل (في الحالة المرضية).**

**٣- التأثير على الامعاء :(Gastrointestinal Tract)**

كما ذكرت سابقاً يتم التأثير على الامعاء بزيادة امتصاص الكالسيوم والفوسفور ثم انطلاقه الى الدم، يحصل هذا نتيجة التأثير عن طريق تنشيط فيتامين "د."

**ويختلف مستوى هذا الهرمون في الدم باختلاف طرق قياسه ولكن بطريقة النظائر المشعة ( RIA)**

يتراوح مستوى الهرمون من ٣٠-٨٣ بيكروجرام/ لتر.

وهناك علاقة بين هرمون الغدة جار الدرقية ومستوى الكالسيوم في الدم حيث يعتبر فرط وقصور وظيفة الغدة جار الدرقية من أهم اسباب ارتفاع وانخفاض مستوى الكالسيوم في الدم ، ويؤدي نقص الكالسيوم في الدم إلى زيادة افراز هرمون (PTH) عن طريق اثارة الغدة جار الدرقية.

**ويفيد تحليل هرمون (PTH) في الحالات الآتية :**

١- لتأكيد تشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية الاولي(Hyperparathyroidism)

٢- للتفرقة ما بين فرط نشاط الغدة الدرقية الاولي وجميع الحالات الاخرى التي تؤدي إلى ارتفاع الكالسيوم في الدم.

**وعلى ذلك تشخيص فرط الغدة الدرقية الاولي يعتمد على:**

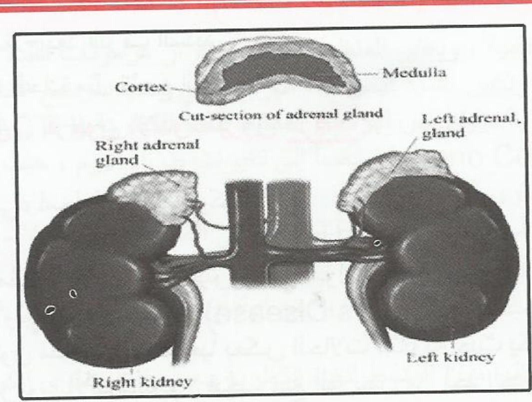
١- ارتفاع الكالسيوم في الدم.

٢- انخفاض الفوسفور في الدم.

٣- ارتفاع انزيم الفوسفاتاز القلوي (Alkaline Phosphatase)

إن ارتفاع الكالسيوم في الدم في نفس الوقت الذي يوجد فيه ارتفاع هرمون (PTH) يكاد أن يكون دليلاً واضحاً لتشخيص فرط نشاط الغدة الدرقية الاولي.

## تحليل هرمونات الغدة الكظرية Adrenal gland




### (١) هرمون الألدوستيرون :( Aldosterone)

يُصنع هرمون الالدوستيرون في المنطقة الحبيبية من الغدة الكظرية (Zona Granulosa) والعمل الفسيولوجي له هو الحفاظ على أيون الصوديوم في مقابل طرح أيون البوتاسيوم والهيدروجين من الانابيب البعيدة في الكلية ، وميكانيكية إفراز هرمون الألدوستيرون معقدة ولكنها تعتمد على:

- أساساً على الرينين انجيوتنسين (Renin - Angiotensin )
- كذلك على الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH ) إختصاراً لـ (Adreno - Corticotrophic Hormone)

ويلعب مستوى ايون الصوديوم والبوتاسيوم بالدم دوراً هاماً في ذلك الافراز .

يتراوح المستوى الطبيعي لـ لهرمون الالدوستيرون في الدم ما بين ( ٤ - ٩ ميكروجرام / ١٠٠ ملليتر)

يتراوح المستوى الطبيعي لـ لهرمون الالدوستيرون في البول من ٢ - ١٨ ميكروجرام / ٢٤ ساعة.

ويفضل قياس الهرمون في البول (٢٤ ساعة بول) حيث يعطي فكرة أصدق من القياس في البلازما.

**حالات ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون طبيعياً:**

- في الحالات التي يقل فيها تناول الصوديوم مع أخذ كمية مناسبة من البوتاسيوم .
- بعد العرق الشديد .
- في الحمل في الشهور الثلاث الأخيرة منه.

**حالات انخفاض مستوى هرمون الالدوستيرون طبيعياً:**

- بعد التسريب الوريدي لمحلول ملحي مركز.
- نقص البوتاسيوم للطعام .
- شرب السوائل والماء بكثرة.

## اسباب ارتفاع مستوى هرمون الألدوستيرون مرضياً:

- مرض ارتفاع هرمون الالدوستيرون الاولي مثل السرطان .(Carcinoma)
- مرض إرتفاع هرمون الألدوستيرون الثانوي ، ومن اعراضه :
  - فقد الصوديوم بكثرة ، مثل التهاب الكلية المرافق لفقد الملح (Salt Losing Nephritis) .
  - التعرق الشديد.
  - فقدان الاملاح بعد النزف الشديد.
  - الالتهابات الحادة مثل تشمع الكبد وفشل القلب.

## اسباب انخفاض مستوى هرمون الإلدوستيرون مرضياً:

- مرض أديسون .
- الإعطاء الخاطيء لمحلول ملحي مركز .

## ملاحظات هامة:

١- في الممارسة العملية لا يقاس الألدوسيترون في البول أو الدم إلا لتشخيص حالات ارتفاع هرمون الالدوستيرون الأولي (مرض كون ) (Conn's Disease) ويتطلب ذلك قياس الرنين في نفس الوقت ، حيث يكون منخفضاً أو طبيعياً بعكس الحالات الثانوية حيث يكون مرتفعاً.

٢- إذا تقرر قياس هرمون الألدوستيرون فيجب منع المريض من أخذ المدرّات والمسهلات.

## (٢) هرمون الكورتيزول :(Cortisol)

يعتبر هرمون الكورتيزول عاملاً مهماً كمركب مضاد للحساسية في الجسم، وتعتبر قياس مستوى الكورتيزول مفتاحاً لتقييم اضطرابات الغدة الكظرية المتوقعة. ويتعرض مستوى الكورتيزول للتغير طوال اليوم حيث يكون في أعلى تركيز له في الصباح ، ويقل تدريجياً حتى يصل إلى أقل تركيز عند منتصف الليل.

يتراوح مستوى هرمون الكورتيزول في الصباح ما بين ( ١٦٥ - ٧٤٤ نانومول / لتر).

يتراوح مستوى هرمون الكورتيزول في المساء ما بين ( ٨٣ - ٣٥٨ نانومول / لتر).

## اسباب ارتفاع هرمون الكورتيزول:

يرتفع هرمون الكورتيزول في الحالات التالية:

- فرط نشاط الغدة الكظرية الأولي .
- فرط نشاط الغدة الكظرية الثانوي .
- قصور الغدة الدرقية .
- فشل الكبد .
- أثناء الحمل .
- أثناء تعاطي مضادات الحمل (الأستروجين).
- الالتهابات الحادة .
- التهاب الدماغ .(Encephalitis )
- احتشاء القلب الاحتقاني .
- تعاطي الكحول بكميات كبيرة في غير المدمنين.

## أسباب انخفاض مستوى هرمون الكورتيزول:

ينخفض هرمون الكورتيزول في الحالات التالية:

- مرض أديسون .(Addison's Disease )
- قصور الغدة الكظرية الناتج من قصور الغدة النخامية .
- أثناء تعاطي الأستيرويدات.

## (٣) الهرمون المنشط للغدة الكظرية (Adreno Corticotrophic Hormone) (ACTH):

يوجد هذا الهرمون في الغدة النخامية ، ويعتبر المنظم الاساسي لافراز هرمونات الغدة النخامية ، وهو المنظم للغدة الكظرية وأفرازاتها أيضاً. وتكمن أهمية قياس هذا الهرمون في تحديد موضع الخلل الهرموني إذا كان في الغدة النخامية أو الغدة الكظرية. ويتعرض لهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH ) (Adreno Corticotrophic Hormone) أيضاً إلى تغيرات طوال اليوم ، حيث يكون في أعلى مستوى له في الصباح، وأقل مستوى له في الليل.
يتراوح مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH ) في الصباح ما بين ( ٧ - ٤٠ مل وحدة دولية / لتراً ، وبينما يكون اقل من ذلك في الليل.
يلاحظ إرتفاع مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية مع إرتفاع مستوى الكورتيزول إذا كان الخلل موجوداً في الغدة النخامية.
ويلاحظ أيضاً إنخفاض مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية مع إرتفاع مستوى الكورتيزول إذا كان الخلل موجوداً في الغدة الكظرية.

### اسباب ارتفاع مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية ( ACTH):

- مرض كوشنج .
- قصور الغدة الكظرية الاولي عن طريق التثبيط (Feed Back).
- فرط تصنيع الغدة الكظرية الوراثي (Congenital Adrenal Hyperplasia).
- بعد إعطاء عقار الليزين – فاسوبرسين (Lysine - Vasopressin).

### أسباب انخفاض مستوى الهرمون المنشط للغدة الكظرية ( ACTH):

- قصور الغدة النخامية الشامل .(Panhypopituitarism).
- فرط نشاط الغدة الكظرية الأولي.

## CRP = C – Reactive protein تحليل

هذا التحليل يستخدم لقياس لكمية بروتين معين يسمى C-reactive protein فى دم المريض ، هذا البروتين يتم إفرازه بواسطة خلايا الكبد فقط فى حالى الإلتهابات الحادة التى تصيب الجسم.
و النسبة الطبيعية لهذا البروتين فى الدم: less than 0.6 mg/dL(جرام لكل ديسيليتر ) ()

### ما هى الحالات المرضية التى تسبب ارتفاع نسبة هذا البروتين فى الدم؟

الكشف عن هذا البروتين وبكميات كبيرة يدل على أن المريض مصاب بالتهاب حاد وهذا يساعد الطبيب علي تشخيص العديد من الامراض التي سنذكرها فيما يلى:

- حالات السرطان.

- الحمي الروماتيزمية.
- الروماتويد.
- مريض الدرن (السل).
- الالتهاب الرئوي.
- إصابة الجسم ببعض أنواع البكتريا أو الفيروسات.

مع ملاحظة أن هناك بعض الحالات التي تكون مصحوبة بالتهابات ولكنها لا تسبب ارتفاع نسبة هذا البروتين فى الدم ، و لا يوجد سبب محدد لهذا الأمر مما يستلزم على الطبيب ألا يعتمد على هذا التجليل وحده فى تشخيص المرض تشخيصاً دقيقاً.

# تحليل ASO = Anti-streptolysin O titre

## تحليل Anti streptolysin O titre= ASO (or (ASOT

هناك نوع من انواع البكتريا من فصيلة streptococcus يصيب اللوزتين .

- تسبب صديد على اللوزتين وزيادتها تصل الى القلب وتسبب مشكله فى عضلة القلب و تؤدى إلى حدوث حمى روماتيزمية بالجسم.

**الاعراض :-**

المريض يكون اكثر عرضة للانفلوانزا بالاضافة الى الم فى المفاصل وخاصة الركبة والظهر وعدم القدرة على السير لمسافات طويلة وهذا يحدث غالبا عند الاطفال والشباب .

تحليل ASO هو عبارة عن تحليل لقياس كمية أجسام مضادة معينة فى الدم ، هذه الأجسام المضادة يكونها الجسم فى حالات الإصابة بنوع معين من البكتيريا السبحية و اسمها العلمى هو Streptococci Group A ، و بالتالى يمكن من خلال هذا التحليل معرفة هل الجسم مصاب بهذه البكتريا أم لا ، و بالتالى يمكن تشخيص العديد من الأمراض التى تسببها هذه البكتريا.



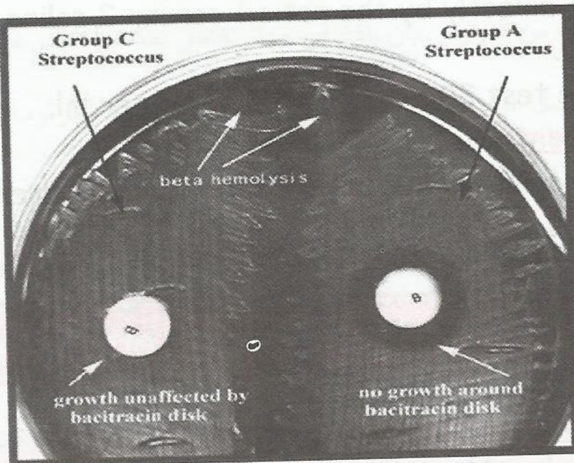

و النسبة الطبيعية للأجسام المضادة فى الدم: (less than 200 IU/ml blood)

**أسباب ارتفاع نسبة هذه الأجسام المضادة بالدم؟**

كما ذكرنا أن أى إصابة بالبكتيريا السبحية Streptococci Group A تسبب زيادة نسبة تكون الأجسام المضادة ASO titre بالجسم، و أشهر الأمراض التى يمكن أن تزداد فيها هذه النسبة هى :

(١) الحمى الروماتيزمية (Rheumatic fever): ، و يمكن أن تصل فيها النسبة إلى 800 وحدة دولية

لكل مل دم ، و يعتبر ASO من أهم التحاليل اللازمة لتشخيص الحمى الروماتيزمية بالإضافة إلى تحليل سرعة الترسيب بالدم ESR
(٢) الحمى القرمزية (scarlet red).
(٣) فى حالة مرض إلتهاب بطانة القلب Bacterial Endocarditis الناتجة عن البكتريا السبحية Streptococci.




من الجدير بالذكر انه إذا كان الشخص مصاباً بالبكتريا السبحية و تعافى كلياً ، فإن نسبة الأجسام المضادة ASO التى كونها جسمه سابقاً ( أثناء المرض ) تظل لفترة طويلة فى دمه ، و قد تصل هذه الفترة لعدة شهور بعد الإصابة بمعنى يمكن للشخص الذي اصيب بالـ strept. Group A وتعالج منها وبعد شهرين إلى ثلاثة يعمل تحليل ASO ويجدها مرتفع أيضاً و لأجل ذلك لا يمكن تشخيص المرض عن طريق هذا التحليل فقط... فلابد من وجود تحاليل أخرى بالاضافة للأعراض الظاهرة للمرض.

## طريقة عمل التحليل :

ينبغي ان يكون الـ reagent محفوظ في درجة حرارة الغرفه ،ويجب عمل Mix له قبل الاستخدام..

١- نضع ١٠ مايكرو من الـ serum على black slid بعد ذلك نضع ١٠مايكرو من الـ..Reagent
٢- نعمل Mix & rotate للشريحة بشكل دائري لمدة دقيقتين..

تظهر النتيجة واحد من احتمالين : إما v+ و إما v-

-If **precipitation** occurs the result + ve.
-If **no ppt** occurs the result is -ve.

عندما تظهر النتيجه ايجابيه نعمل الخطوات التاليه:

serum diluted by saline by the ratio 1:1

ثم نأخذ ١٠ مايكرو من الخليط ونضعه فوق الـ black slide ثم نضع ١٠ مايكرو من الـ Reagent ونعمل MIX & Rotate لمدة دقيقتين..

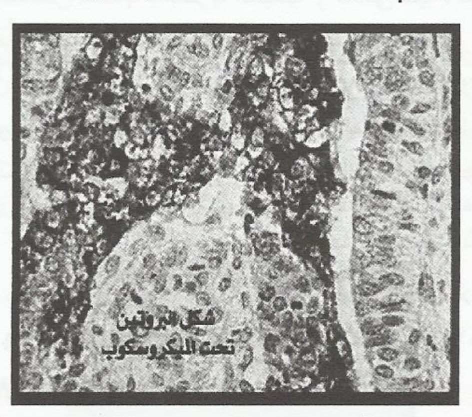
**سيظهر لدينا احتمالين:**

if -v so the titer 200 IU/ml
if +v the titer 400 IU/ml,and repeat by the dilution of last of last mix by ratio 1:1,or.
Dilute the serum directly by the ratio 1 serum: 2 saline .and so on till the result give -v.
the titer in these test 200-400-600-800 IU per ml.

**Important comment:**
false + v result may occur in early infection and children between 6 mounths to 2years.

## AFP = Alpha Feto-protein تحليل

هو تحليل يجرى على عينة دم من المريض لقياس نسبة وجود بروتين معين و هو بروتين Alpha Feto - Proteins = AFP و تعد أهمية هذا التحليل فى الكشف على وجود سرطان بالكبد




النسبة الطبيعية لوجود هذا البروتين فى الدم هى : (25 Nanogram >)
إلا أن القيمة فى حالة وجود سرطان تزداد بشدة عن هذه المعدلات فقد تصل من 200 إلى 500 نانو جرام.
من الجدير ذكره هنا أن القيمة ترتفع أيضاً أثناء الحمل دون وجود مرض معين (زيادة فسيولوجية طبيعية).

## Helicobacter Pylori تحليل جرثومة المعدة الحلزونية

توجد عدة طرق لتشخيص وجود جرثومة المعدة الحلزونية Helicobacet Pylori منها:

**(١) اختبار الجسم المضاد للجرثومة فى الدم:**

و هو التحليل الأكثر شيوعاً فى مختبرات و معامل التحاليل ، و يكون بأخذ عينة دم من المريض.
و هذا التحليل فى الحقيقة يكشف عن تعرض الإنسان للجرثومة و لا يكشف بالضرورة على وجودها بجسمه الأن ، أى أنه إذا كان المريض قد تعرض للإصابة و شفى منها حالياً فيكون التحليل إيجابى كذلك ، لذلك فهو تحليل غير دقيق النتائج إلا اذا كان الغرض الأساسى منه الكشف عن التعرض للجرثومة فى المرضى الذين يشتكون من أعراض التهاب المعدة أو القرحة.

**(٢) اختبار التنفس:**
فى هذا الفحص يتم الطلب من المريض بأن ينفخ فى جهاز خاص يمكنه الكشف عن وجود الجرثومة من عدمه فى دقائق.
و هذا الفحص يعد من أفضل الفحوصات و أدقها حيث يكشف عن وجود الجرثومة فى جسم المريض و ليس عن مجرد التعرض لها فقط مثل فحص الدم السابق ذكره.

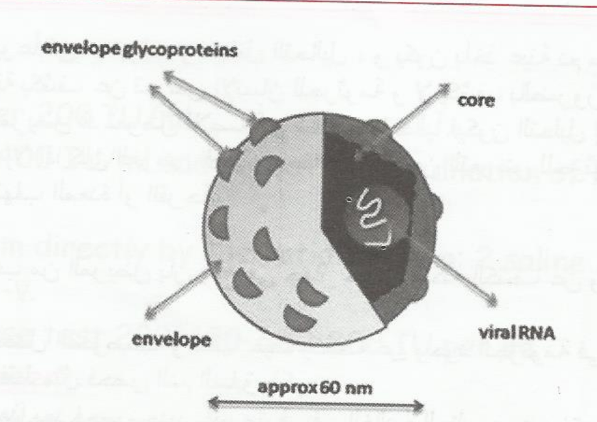
**(٣) فحص البراز:** و هذا يعد فحص جديد غير متوفر فى الغالبية العظمى من مختبرات و معامل التحاليل.

**(٤) أخذ عينة من المعدة:**
و تعتبر هذه الطريقة هى الطريقة الأدق فى البحث عن الجرثومة حيث أن فحص عينة المعدة يشخص وجود الجرثومة بدقة متناهية ، و يمكنه الكشف عن وجود إلتهاب أو قرحة فى المعدة أو الإثنى عشر.
و المشكلة فى هذا الفحص أنه يتطلب إجراء منظار للمعدة ، و لذلك فإنه لا نلجأ عادة إلى هذا الفحص فى الحالات العادية ، و إنما يكون فى حالة توقع وجود التهاب مزمن فى المعدة أو قرحة نازفة.

## تحليل الالتهاب الكبدى الوبائى

### التعريف بالمرض

هو أحد الأمراض المعدية التى تسببها الفيروسات و تسبب الضرر لخلايا الكبد ، و قد يكون الضرر الناتج مؤقتاً أو دائماً ، و غالباً ما يصيب الجسم بالصفراء (Jaundice) و خاصة عند الأطفال.
هناك خمسة أنواع من الالتهاب الكبدى الفيروسى هى (A ، B ، C ، D ، E ، G) ، و قد تحدث الوفاة لدى مرضى التهاب الكبد الوبائى بسبب حدوث الفشل الكلوى الحاد مما يؤدى للغيبوبة و الموت ، و يكون الإلتهاب لدى الأطفال أقل حدة منه عند البالغين لكنه قد يسبب فيما بعد تليفاً بأنسجة الكبد أو الفشل الكبدى.




Structure of Hepatitis C Virus

الفيروس عبارة عن مخلوق مجهرى لا يتكاثر إلا بداخل خلية حية عائلة حيث يقوم الفيروس بغزو هذه الخلية و يستعملها كوسيلة لإنتاج فيروسات جديدة ، و هذه العملية تسبب تدمير الخلية العائلة ، و أحياناً تدخل هذه الفيروسات إلى داخل الخلية لكنها لا تبدأ بالتكاثر و بالتالى لا تدمر الخلية العائلة بشكل فورى ، و فى هذه الحالة يكون الفيروس مستتراً (خامل) و قد لا يبدأ عملياته التدميرية إلا بعد فترة زمنية تتراوح بين أسابيع إلى سنوات.

و فيروس التهاب الكبد يهاجم خلايا الكبد البشرى فقط ، و لا تنشط العدوى بداخل كل شخص تعرض للفيروس حيث يوجد حوالى ٢٠% من المتعرضين للفيروس تكون أجسامهم قادرة على إزالة الفيروس منها بدون أى مضاعفات على المدى البعيد ، أما الـ ٨٠% الباقين فهم فى خطر بسبب نشاط الفيروس المتقدم و تدميره لخلايا الكبد ، هذا الضرر قد يفصح عن نفسه على شكل إلتهاب أو سرطان أو تشمع الكبد أو الفشل الكبدى.

## إلتهاب الكبد الفيروسى (أ)

يعد هذا النوع من المرض شديد العدوى و لكنه نادراً ما يكون مميتاً ، حيث يصيب الفيروس ما يقارب ١.٤ مليون إنسان على مستوى العالم كل سنة ، و تكثر العدوى بين الأطفال و فى التجمعات السكانية الكبيرة و الفقيرة و أثناء السفر إلى بلدان ينتشر فيها الفيروس حيث تكون نسبة الإصابة بفيروس التهاب الكبد الوبائى (أ) أكثر من نسبة الإصابة بمرض حمى التيفود.

### مسببات المرض:

يتواجد الفيروس فى براز الأشخاص المصابين بالتهاب الكبد الوبائى (أ) ، و تنتشر العدوى عادة من شخص إلى شخص عن طريق الطعام و الشراب الملوثين بهذا الفيروس من شخص مصاب به ، كما تنتقل العدوى عن طريق تناول الطعام غير المطهى كبعض الأطعمة التى تؤكل نيئة مثل المحار و الخضروات و الفاكهة التى تؤكل بدون تقشير ، أو بعد غسل الطعام بماء ملوث ، و نادراً ما يكون اللعاب و السائل المنوى و الإفرازات المهبلية و البول سبباً فى انتقال المرض.

و بالرغم من انتشار هذا المرض لدى الأطفال ، إلا أن فرص انتقال هذا الفيروس من طفل لأخر فى المدرسة قليلة جداً ما عدا فى حضانات الأطفال الرضع ، و كذلك بين أفراد الأسرة الواحدة إذا أصيب أحد أفرادها بالالتهاب الكبدى من النوع (أ) فإن احتمالات الانتشار قليلة جداً ، قليلة جداً ، إلا أننا ننصح بعدم استخدام نفس أدوات تناول الطعام ، و غسل اليدين جيداً بعد استخدام الحمام.

## إلتهاب الكبد الفيروسى (ب)

يعتبر هذا المرض مشكلة صحية عالمية رئيسية حيث يعد أشد عدوى من فيروس نقص المناعة المكتسبة الذى يسبب مرض الإيدز.

### مسببات المرض:

تأتى المقارنة بينه و بين مرض الإيدز من حيث طرق العدوى المتشابهة ، حيث ينتقل هذا المرض بشكل كبير عن طريق الاتصال الجنسى أو عن طريق الدم الملوث بالفيروس ، و ينتقل المرض لـ ٥% من المواليد عن طريق أمهاتهم اللاتى يحملن الفيروس.
لذلك يمكن تجنب الإصابة بالمرض عن طريق الفحص المبكر أثناء الحمل ، و تطعيم الأطفال ضد هذا الفيروس ، و كذلك تجنب الأشخاص الذين يتصلون جنسياً بأكثر من شريك أو شريك يحمل الفيروس.
أكثر من ٩٥% من البالغين و الأطفال الذين يتعرضون للمرض يتعافون تماماً و لا يخرجون بأية إصابة ، بل تطور أجسامهم مضادات تحميهم من المرض فى المستقبل ، و من بين ٤٠% من المصابين يكون هناك واحد من ستة أشخاص سيكونون عرضة للإصابة بسرطان الكبد.

## إلتهاب الكبد الفيروسى (سى)

ينتقل الفيروس المسبب للالتهاب الكبدى (سى) بشكل أساسى من خلال الدم أو منتجات الدم المصابة بالفيروس ، و نادراً ما ينتقل عن طريق الاتصال الجنسى ، و طبقاً لمنظمة الصحة العالمية فإن ٨٠% من المرضى المصابين به يتطورون إلى حالات إلتهاب الكبد المزمن ، و منهم حوالى ٢٠% يصابون بتليف كبدى ، و من ثم ٥% منهم يصابون بسرطان الكبد خلال العشرة سنوات التالية.
يعتبر الفشل الكبدى الناتج عن الالتهاب الكبدى الفيروسى (سى) المزمن هو السبب الرئيسى لزراعة الكبد فى الكثير من الدول ، فهو الإلتهاب الكبدى الفيروسى الأكثر شيوعاً و انتشاراً ، و يطلق عيه اسم (القاتل الصامت) ، فقد تمر عشرات السنوات على المريض دون ملاحظة للفيروس و دون تطور لأعراض المرض.

و تنتشر العدوى بفيروس الالتهاب الكبدى (سى) فى كل أنحاء العالم حيث أن أكثر من ١٧٠ مليون شخص مصابون بهذا الفيروس و معظمهم مصابون بأمراض الكبد المزمنة التى قد تقود إلى تشمع الكبد بعد عدة سنوات من المرض.
أيضاً هذا النمط من الإصابات قد يؤدى بشكل درامى إلى الإصابة بسرطان الكبد لذلك يطلب من مرضى الكبد المزمن تجنب تعاطى الكحول كأحد المعجلات فى حدوث هذه الأمراض الخطيرة.

### لماذا سمي فيرس (سي) بالفيروس الشبح ؟ ولماذا لا يوجد تطعيم لهذا الفيروس ؟

هذا الفيرس له خاصية وهي نفس الخاصية التي تميز فيروس الأيدز والتي تجعل من الصعب ايجاد تطعيم ضد هذا الفيرس .... وهي قدرة الفيروس على التحور والتحول من شكل الى أخر داخل الجسم.

### بمعنى ابسط :

هناك من هذا الفيروس قرابة ٩٠ مجموعة وكل مجموعة من الـ ٩٠ بها قرابة الـ ١٠٠ نوع
وهذا يعني ان هناك قرابة الـ ١٠ الاف شكل لهذا الفيروس.....
يستطيع هذا الفيروس داخل الجسم التحور من شكل الى شكل أخر ... بمعنى انه لا يثبت على شكل محدد ومن المستحيييل طبعا ان نعطي شخصا قرابة الـ ١٠ الاف تطعيم !!!
ومن هنا جاءت تسمية هذا الفيروس بالفيروس الشبح حيث انه لايمكن ان يثبت على شكل واحد نستطيع اعطاء الشخص تطعيم ضده . . . وهي نفس مشكلة فيروس الايدز.

## كيف يعمل فيرس (سي)؟

عند دخول الفيرس الى الجسم ...يجد الفيرس طريقه الى الكبد . . . فهو المكان المفضل له
يبدأ الفيرس بتكسير نواته ويخرج الـ ( RNA ) وهو احد مكونات النواة المسؤول عن التكاثر
يبدأ الـ ( RNA) بدخول نواة خلية الكبد ثم يبدأ بالتشابك مع مكونات النواة الداخلية لخلية الكبد
ويقوم بتحويل النواة الى مصنع لفيروس سي لتخرج هذه الفيروسات الجديدة من الخلية لتدخل خلية اخرى فتدمرها وتسيطر عليها بنفس الطريقة!

### مسببات المرض:

ينتقل الفيروس بالتعرض لدم ملوث و سوء استعمال الحقن الملوثة به و لا سيما نقل الدم أو الوخز بالإبر الصينية أو الوشم أو شفرات الحلاقة أو معدات الأسنان، و الغسيل الكلوى و استعمال المناظير الداخلية ، كما ينتقل الفيروس من البول أو اللعاب أو حليب الأم أو المعاشرة الجنسية.

## إلتهاب الكبد الفيروسى (دى)

يسمى أيضاً بفيروس دلتا (Delta Virus) ، و هو لا يستطيع الاستنساخ و التكاثر إلا بوجود فيروس أخر هو فيروس التهاب الكبد (ب) ، لذلك فهو فيروس غريب حيث أنه يسبب إلتهاب كبدى فقط عند المرضى المصابين بالإلتهاب الكبدى (ب) ، و عليه فيمكن القول أن الفيروس (دى) يتطفل على الفيروس (ب) مما يفاقم الإصابة و يزيد الأعراض سوءاً.
ينتقل إلتهاب الكبد الوبائى (دى) عن طريق نقل الدم أو منتجاته أو عبر الاتصال الجنسى ، و العوامل المساعدة على انتقاله تشبه العوامل المساعدة على انتشار فيروس التهاب الكبد الوبائى (ب) ، و يكون المدمنون على المخدرات عن طريق الحقن هم أكثر المصابين.

## إلتهاب الكبد الفيروسى (إى)

يعتبر من الأمراض الوبائية المرتبطة بتلوث المياه ، و ينتقل هذا الفيروس إلى الإنسان عن طريق الفم بواسطة الطعام و الشراب الملوثين ، و لأن الفيروس يخرج من جسم المصاب عن طريق البراز فعادة ما يكون سبب العدوى هو مياه الشرب الملوثة بمياه الصرف الصحى.
تشابه أعراضه بشكل كبير أعراض التهاب الكبد الوبائى (أ) ، و يعتبر الأشخاص بين سن الـ ١٥ إلى ٤٠ عاماً أكثر عرضة للإصابة به ، و تكون النساء الحوامل أكثر المعرضين و بشكل خاص للإصابة بهذا الفيروس ، و تكون نسبة الوفاة لديهن أعلى بكثير إذ ربما تصل إلى ٢٠% مقارنة بأقل من ١% عند الأخرين.

## التهاب الكبد الفيروسى (جى)

تم اكتشاف هذا الفيروس عام ١٩٩٥ و لكن المعلومات المتوفرة عنه ما زالت قليلة و هى قيد البحث و الدراسة ، كان يعتقد سابقاً أنها تصيب الكبد مسببة التهاباً كبدياً فيروسياً إلا أن الدراسات اللاحقة لم تستطع ربطها بالمرض بشكل قاطع ، و المعلومات المتوفرة حالياً عن هذا الفيروس ربما تتغير فى المستقبل مع ظهور نتائج الأبحاث المنتظرة.
يشبه هذا الفيروس فى تركيبه و شكله الفيروس المسبب لالتهاب الكبد الفيروسى (سى) ، و ينتقل الفيروس عبر نقل الدم و الاتصال الجنسى.

٩٠ إلى ١٠٠% من حاملى هذا الفيروس تصبح إصابتهم مزمنة ، و لكنه نادراً ما يسبب مرضاً مزمناً شديد الضرر مقارنة بعائلة فيروسات الكبد الأخرى.

## تشخيص المرض

يتم تشخيص المرض عن طريق عمل بعض الفحوصات المعملية نذكر منها:

(١) صورة دم كاملة.
(٢) اختبار عوامل تجلط الدم.
(٣) تحليل وظائف الكبد: يظهر ارتفاع متغير فى الـ (GGTP, ALAT, AST) و أحياناً تظهر النتائج طبيعية. وعادة ما يكون نتائج الـ (بروثرومبين و الألبومين) طبيعية. ونتائج هذه التحاليل لا علاقة لها بقدر الإصابة في الكبد.

**تقرير إختبار وظائف كبد حقيقي من المختبر لمريض فيروس س**

REPORT

LIVER FUNCTION TESTS

| Test | Result | Normal range |
|---|---|---|
| - Total Bilirubin | 0.9 mg/dl. | (0.1 - 0.8 mg/dl.) |
| - Direct Bilirubin | 0.2 mg/dl. | (Up to 0.25 mg/dl.) |
| - Total Proteins | 7.3 g/dl. | (6.0 - 8.0 g/dl. ) |
| - S. Albumin | 4.1 g/dl. | (3.8 - 5.4 g/dl. ) |
| - S. Alkaline Ph. | 198 u/l. | (98 - 279 u/l. ) |
| - S.G.P.T (ALT) | 58 u/l. | ( Up to 49 u/l. ) |
| - S.G.O.T(AST) | 47 u/l. | ( Up to 46 u/l. ) |

HEPATITIS MARKERS

HCV.Ab ---------- Positive(+ve)

ELISA

(٤) عمل أشعة سينية (أشعة إكس) على البطن.
(٥) أشعة تليفزيونية (سونار) على البطن.
(٦) قد يحتاج الطبيب إلى أخذ **عينة من الكبد** ، و التى تشير إلى مدى حدوث خلل فى الكبد نتيجة الإصابة بالفيروس.
(٧) تحليل نشاط الفيروس عن طريق الكشف عن الأجسام المضادة للفيروس ، و تختلف هذه الأجسام المضادة حسب نوع الفيروس كما يلى:

- الإلتهاب الكبدى الوبائى (أ): يتم فحص الأجسام المضادة (Anti-HAV IgM) ، و إذا كان إيجابى فيتم إجراء فحص الأجسام المضادة (Anti-HAV IgG) لإثبات الإصابة بالفيروس.
- الإلتهاب الكبدى الوبائى (ب): يتم فحص الأجسام المضادة (HBsAg) و (Anti-HBc IgM).

- الإلتهاب الكبدى الوبائى (سى): يتم فحص الأجسام المضادة (Anti-HCV IgM) خلال ٢ إلى ٦ شهور من الإصابة ، و كذلك فحص (HCV RNH).
- الإلتهاب الكبدى الوبائى (دى): يتم فحص الأجسام المضادة (Anti-HDV IgM).
- الإلتهاب الكبدى الوبائى (إى): يتم فحص الأجسام المضادة (Anti-HEV IgM).
- الإلتهاب الكبدى الوبائى (جى): يتم فحص الأجسام المضادة (Anti-HGV IgM)

## كيفية الكشف عن التهاب الكبد الوبائى (سى)

**يتم الكشف عنه بطريقتين :**

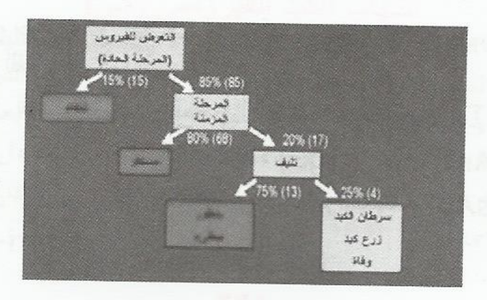
(١) **الاولى : أختبار الإليزا (Elisa)** وهو ارخص واقل تكلفة من الثاني لكنه اقل دقة ..لانه يبحث عن الاجسام المضاده وليس الفيروس نفسه!!!! حيث توخذ عينة من دم الشخص ويتم البحث عن الاجسام المضادة للفيروس كما ذكرنا والتي تكونها مناعة الجسم عند التعرض للاصابة ولكن :

اذا كانت **النتيجة سلبية :** فهذا لا يجزم عدم التعرض وعدم وجود الإصابة !! فقد تكون المناعه ضعيفة لتعاطي مضادات حيوية أو أدوية تبطل المناعه ..... فلا يوجد أجسام مضادة ولكن قد يوجد فيروس !!!! أو قد تكون الإصابة في بدايتها ولم يتسنى للمناعه أن تكون أجسام مضاده.

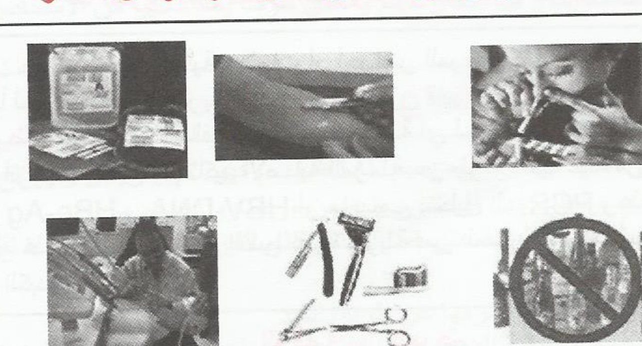
اذا كانت **النتيجة ايجابية :** فلا يشترط الاصابة بالفيروس !!! فقد يكون دخل الفيروس ثم خرج عن طريق المناعه ... وهنا يتكون اجسام مضادة دائمة في الجسم ضد الفيروس بعد دخوله ، فقد تستطيع اخراجه من الجسم في ٢٠ % وقد لا تستطيع في ٨٠ % وقد يكون سبب الايجابية هو الاصابة الفعلية النشطة بالفيروس.

(٢) **الثانية :** وهو افضل أنواع التحاليل ...لانه يبحث عن الفيروس نفسه وليست الاجسام المضادة !! ولكن يعيبه ارتفاع تكلفته الى حد ما (حوالي ٢٠٠ الى ٣٠٠جنيه تقريبا )
وهو ما يعرف بالـ (بي سي ار PCR)
هذا النوع من التحاليل لاشك في صحته نهائيا فاذا كانت النتيجة سلبية فلا تقلق !! فانت باذن الله سليم واذا كان التحليل ايجابيا ... فهذا يعني (لاقدر الله ) وجود الاصابة.

## مضاعفات المرض



## كيف ينتقل المرض من شخص لأخر؟ أو عوامل الخطر



**هناك بعض العوامل التي تمكن الفيروس من الانتقال من شخص إلى آخر ليزداد انتشاراً بين الناس والتي هي كما يلي:**

- **الانتقال عن طريق الدم (غالباً بنقل الدم):** حوالى ٩٠٪ من الأشخاص الذين يعانون من الإصابة المزمنة بفيروس سي انتقل اليهم الفيروس عن طريق نقل الدم أو منتجات الدم.
- **الحقن والمعدات الغير معقمة :** تعتبر من المصادر الرئيسية لانقال الفيروس سي.
- **الجماع :** قليلاً ما ينتقل بهذه الطريقة ، ولكن لو كان المريض مصاب بالأيدز فهو أكثر عرضة للانتقال بالاتصال الجنسى.
- **تعاطي المخدرات عن طريق الأنف أو الاستنشاق (شم المخدرات):** عن طريق الأنف واستنشاق المخدرات غير المشروعة، مثل الكوكايين والميثامفيتامين الكريستال.
- **استهلاك الكحول :** المرضى المصابين بفيروس سي الذين يشربون الكحول بكمية كبيرة سيعانون بتدهور شديد في الكبد ، و يمكن تطورالمرض إلى تليف الكبد وزيادة خطر الاصابة بسرطان الكبد.
- **الغسيل الكلوى الدموى:** فإن نسبة إصابة مرضى الغسيل الكلوى بعدوى فيروس (سى) كبيرة بالرغم من أساليب منع العدوى فى مراكز الغسيل الكلوى. لأن المشكلة الأساسية هى عدم اتباع طرق التعقيم السليمة.
- **معدات طب الأسنان :** يمكن التعرض لفيروس سي بسبب قلة التعقيم للمعدات الطبية وخدمات طب الأسنان بما فيها من إبر أو حقن ، وأدوات نظافة الفم ، والمدافع الهوائية النفاثة ، الخ..
- **التعرض المهني للدماء :** الأفراد القائمون على الخدمات الطبية وخدمات طب الأسنان، (مثل الجراحين والممرضين وفنيي الطوارئ الطبية) يمكن أن يتعرضوا لفيروس سي عن طريق الإبر أو وصول بعض نقط دم المرضى للعين أو الجروح المفتوحة.
- **الوشم :** صبغات الوشم ، و أواني الحبر ، يمكن أن تنقل فيروس سي في الدم من شخص إلى آخر إذا لم تتبع تقنيات التعقيم السليم.
- **المشاركة فى استخدام أدوات العناية الشخصية:** مثل شفرات الحلاقة أو فرشاة الأسنان ، و المقص ، وغيرها من معدات التجميل أو الباديكير لأنها يمكن تلوث بسهولة و تحمل الفيروس فتنقله من شخص لاخر. الغريب أنه يمكن لفيروس سي أن يعيش على الدم الجاف لمدة ١٥ يوماً.
- **الانتقال الرأسي :** تشير إلى انتقال الأمراض المعدية من الأم المصابة بالمرض إلى الطفل أثناء الولادة.

كما ذكرت عوامل خطر انتقال الفيروس، هنا أذكر بعض العوامل الآمنة التى لا تنقل الفيروس. لا ينتقل عن طريق: الغذاء ، والمياه ، والمشروبات ، أو لبن الأم ، والمواد الكيميائية ، العطس والسعال ، أو من الجو ، وتبادل الصحون ، الأكواب ، أواني الأكل ، الاتصال العادى ، والمعانقة أو التقبيل.

## ما الفرق بين حامل الفيروس و المصاب بالمرض ؟

**الحامل للفيروس:** عادةً لا تحدث له أية علامات أو أعراض للمرض كما أن إنزيمات الكبد لديه تكون طبيعية ولكنه يظل مصاباً لسنوات عديدة أو ربما مدى الحياة ويكون قادراً على نقل الفيروس لغيره.

**أما المصاب بالمرض:** فهو مصاب بالفيروس إصابة مزمنة أي لم يستطيع التخلص منه خلال ستة أشهر مع وجود ارتفاع في أنزيمات الكبد. يتم تأكيد الإصابة المزمنة عن طريق أخذ عينة من الكبد وفحص نشاط الفيروس في الدم HBe-Ag و HBV-DNA أو ما يسمى بتحليل الـ PCR. وهذا يعني أن الفيروس يهاجم الخلايا وإذا استمر هذا الالتهاب المزمن النشط لفترة طويلة فمن الممكن ظهور أنسجة ليفية داخل الكبد وهذا ما يسمى بالتليف الكبدي.

## الوقاية من المرض

**(١) يمكن الوقاية من هذا المرض بالطرق التالية:**

- تعقيم و فلترة مصادر المياه.
- المحافظة على النظافة العامة.
- التعود على غسل اليدين دائماً بالماء و الصابون خاصة بعد استخدام الحمام.
- تجنب تناول الأغذية غير المطهية جيداً و الحرص على غسل الخضار و الفواكه.
- يتم تدمير الفيروس عند تعرضه لدرجة حرارة ٨٥ درجة مئوية لمدة دقيقة ،و يمكن قتله فى ماء الشرب بإضافة مادة الكلورين.
- عدم الاشتراك فى استعمال الإبر الوريدية و إعادة استخدامها ، لذلك لا بد من التأكد من كفاءة تعقيم الإبر و تخزينها فى غلاف معقم محكم الغلق.
- عدم التشارك بأدوات النظافة الشخصية ، كالتشارك بفرشاة الأسنان و شفرات الحلاقة ، فهذه الأدوات تتعرض فعلياً للدم و إن كان بكميات صغيرة قد تمر بدون ملاحظة.
- إذا اعتقدت أن شريكك فى الممارسة الجنسية قد يسبب لك خطراً من اكتساب هذا الفيروس أو العكس ، فيمكنك استعمال الواقى الذكرى.
- إذا كنت مسافراً إلى بلدة ينتشر فيها معدل الإصابة بالفيروس الكبدى ، فعليك تعاطى محفز للمناعة (Immune Globulin) بجرعة ٥ مل عن طريق الحقن العضلى بعد وصولك بأسبوعين ، و تضاف جرعة ثانية بعد مرور ٥ إلى ٦ شهور من الجرعة الأولى.
- إذا كنت مصاباً بأى مرض ينتقل عن طريق الدم فيجب إلا تتبرع بالدم حتى لا تعرض الأخرين لخطر الإصابة بالفيروس ، كما يجب عليك أن تعلم طبيب أسنانك أو أى طبيب أخر تتعامل معه بمرضك إذا لم يسبق له معرفة إصابتك بالفيروس ليتخذ الإجراءات و الاحتياطات اللازمة لوقاية نفسه و بقية المرضى.

و هكذا يكون منع انتقال الفيروس هو أفضل استراتيجية لمحاربته و استئصال خطره فى المستقبل.

**(٢) استخدام التطعيمات أو اللقاحات المتوفرة:**

- يتوفر لقاح واقى من إلتهاب الكبد الوبائى (أ) يحتوى على فيروس مثبط و يقى من ٩٥% من الحالات لمدة ١٠ سنوات ، يُعطى على شكل حقنتين فى الجزء العلوى من اليد داخل العضل ، الجرعة الأولى تمنح مناعة لمدة ٢ إلى ٤ أسابيع ، و تعطى الجرعة الثانية بعد ٤ إلى ٦ شهور من الجرعة الأولى و تمنح مناعة تصل إلى ٢٠ عاماً.
- لا تعطى التطعيمات للمصابين بالفيروس ، حيث لا جدوى من تطعيم غير هذه الفئة من الأشخاص ، لذا ينصح بعمل الفحوصات المعملية للكبار قبل أخذ التطعيم.

- لا يزال غير متوفر لقاح واقى من إلتهاب الكبد الوبائى (سى) فى الوقت الحالى ، و نأمل فى السنوات القليلة القادمة إنتاج هذا اللقاح الهام و الذى سوف ينقذ الكثير من الأشخاص.

## خطوات العلاج للمصابين بالفيروس

(١) أولاً يجب الحفاظ على الكبد من أى شىء يسبب له الضرر ، فهو الأن مريض و يحتاج إلى الراحة و ليس الإجهاد ، لذلك يجب تجنب فعل أى شىء يزيد من مرضه و إجهاده مثل :
- تجنب تناول المشروبات الكحولية حتى بعد القضاء على الفيروس بالجسم لمدة لا تقل عن ٣ شهور بعد الشفاء التام.
- تجنب تعاطى الأدوية التى يتم صرفها عن طريق الكبد.
- تجنب الأطعمة الدسمة أو عالية الدهون أو الغنية بالبروتينات كاللحوم و استبدالها بالأغذية الغنية بالنشويات.
- التزام الراحة الجسدية فى حال شعورك بالتعب.

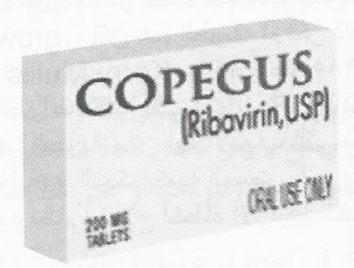
(٢) لا يحتاج المصاب بالتهاب الكبد الفيروسى (أ) و (ب) عادة للتدخل الطبى ، و يتم الشفاء منه تلقائياً خلال فترة أسابيع قليلة مع إتباع التعليمات و النصائح المذكورة فى البند السابق ...... و كثير من الحالات التى يتم اكتشافها مبكراً تتعافى ، و لكن قد لا يكون العلاج فعالاً عند الكثير من المرضى ، و بذلك تظهر المضاعفات و التى قد تتمثل فى حدوث إلتهاب الكبد الوبائى المزمن أو تشمع الكبد أو تليفه أو إصابة الكبد بأورام قد تكون سرطانية.

(٣) حتى الأن لا يوجد علاج شافى ضد الفيروس (خاصة النوع سى) و لكن توجد أدوية تقلل من شدة و سرعة مهاجمة الفيروس للكبد و لكن لا تمنع تقدمه و تدهور حالة المريض:
- مسكن للألم و خافض للحرارة:

**أقراص أبيمول ٥٠٠ مجم Abimol 500mg tab**. ( قرص واحد ٣ مرات يومياً) ، مع العلم أنه يجب تجنب تعاطى الأسبرين أو مشتقاته لتسببه فى ضرر على الكبد.
- فى حالة القىء الشديد الذى قد يسبب الجفاف:

**محلول جلوكوز ١٠% Glucose 10% Solution** (يعطى عن طريق الحقن الوريدى حسب حاجة المريض).
- أدوية الإنترفيرون تعطى لزيادة مناعة الجسم ضد الفيروسات مثل:

(Intron A - Reiferon – Ismafron - .... و غيرها).







(٤) **زراعة الكبد :** أصبح الأن أفضل طرق علاج الفيروس هو زراعة الكبد للمريض المصاب ، لكن للأسف عدد المصابين و الذين يحتاجون زراعة للكبد أكبر بكثير من عدد الأعضاء المتبرع بها ، لكن هناك تطورات تحدث الأن فى عملية زراعة الكبد و تتضمن التبرع بأنسجة الكبد من أحد الأقارب الأحياء و

انقسام الكبد إلى جزأين و ذلك لإمكانية زرعه لشخصين بدلاً من شخص واحد ، وبالتالى سيتمكن عدد أكبر من المرضى من زراعته.

**ملاحظات :**

- من المفترض أن نقلل أو حتى نمنع تعاطى الأدوية قدر الإمكان حتى لا تؤثر سلباً على الكبد المصاب (خاصة تلك التى يتم صرفها عن طريق الكبد).
- يجب على المريض ألا يتناول أية مستحضرات طبية لعلاج إلتهاب الكبد بما فيها الأعشاب و الفيتامينات إلا بعد استشارة الطبيب المعالج المتخصص فى أمراض الكبد نظراً لأن بعض الأعشاب و الفيتامينات يمكن أن تضر الكبد.

**دلالات فيروسات الكبد :**

١- فيرس A تحاليله: HAV Igm, HAV IgG

٢- فيرسB تحاليله: اهمهم HBs Ag , HBe Ab , HBe Ag , HBc total

٣- فيرس C تحاليله: الاهم HCV 3rd generation

٤- فيرس D تحاليله: HDV Ag , HDV Ab

٥- فيرس E تحاليله: HEV Abs

## تحليل PCR (Polymerase chain reaction)

**المقدمة**

تحفظ المعلومات الوراثية و انتاج المواد لصنع الخلايا و الحفاظ عليها في داخل الحمض النووي ( DNA ) و تقوم الخلية بمضاعفة كمية الحمض النووي وقت انقسام الخلية بشكل تلقائي و بشكل سريع مع وجود نظام تصحيح للأخطاء خلال النسخ. . و تبلغ سرعة النسخ والمضاعفة إلى ١٠٠٠ قاعدة نيتروجينية بالثانية ( داخل النظام الحيوي ) و هي كما ذكرنا تحدث في الخلية في وقت التكاثر والانقسام فقط .

ومع التطور في مجال التكنولوجيا الحيوية والذي يقوم على التعامل مع الحمض النووي ( DNA) بشكل أساسي ، استدعى ذلك العلماء على أن يبحثوا عن طريقة أو تقنية تقوم على مضاعفة كمية الحمض النووي ( DNA)بشكل كبير ، فكان هناك عدة محاولات لتنشيط الخلية على الانقسام المستمر بإضافة عوامل النمو growth factors، ولكن هذه الطريقة لم تكن ذات جدوى لدى العلماء لأسباب كثيرة. إلى أن توصل العالم د. كري مولس Dr. Kerry Mullis في عام ١٩٨٥ ( و قد حصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٣) بنشر اختراعه لتقنية البي سي ار PCR فكانت هذه التقنية بوابة لكثير من التطورات المتسارعة في مجال التكنولوجيا الحيوية ، من أهم الأسباب التي ساعدت هذه التقنية على الانتشار عدم اعتمادها على النظام الحيوي (أي الخلية) و التحكم بكمية الحمض النووي ( DNA) و سرعة في الإنتاج ولكن كان من عيوب هذه التقنية عدم وجود نظام إصلاح أخطاء الارتباط الخاطئ . miss match

**ما هو PCR :**

هو تقنية مخبريه تم اكتشافها عام ١٩٨٣م تقريباً تقوم على إكثار نسخ الحمض النووي ( DNA) خارج النظام الحيوي . أي أنها طريقة لنسخ الحمض النووي في المختبر. و لذلك فهي تقنية حيوية لاستنساخ قطعة محددة من الحمض النووي و مضاعفة إنتاجها لكي يتسنى إجراء عليه اختبارات و فحوصات إضافية.

## تفاعل البوليمراز السلسليPCR (Polymerase Chain Reaction)

تهدف تقنية PCR إلى تضخيم ، بعد استخلاصه من خلايا أو سوائل الجسم وبالتالي الحصول على كميات كبيرة منه يمكن إجراء التحليل عليه.

تعرف هذه التقنية بالتفاعل السلسلي لإنزيم بلمرة الحامض النووي DNA وتعتمد فكرة هذا التفاعل على إمكانية تضخيم Amplification وإكثار جزيئات قليلة من الحمض النووي DNA وعمل ملايين النسخ منها دون الحاجة لعزلة و يمكن إجراء التحليل على هذه النسخ ، حيث يمكن لهذا التفاعل أن ينتج ١٠٠ مليار جزيء من الـ DNA من جزيء واحد فقط في لحظة البدء وخلال ٦ ساعات فقط .

## متطلبات تقنية PCR

- الحامض النووي المزدوج Double Stranded المحتوي على الجزء المطلوب نسخه.
- بادئ محضر صناعيا معروف نظام تعاقبه Oligannucleotid primer ويتكون من ٢٠ نيوكليوتيدة .
- أنزيم بلمرة خاص مقاوم للحرارة ، ونجح الباحثون في الحصول على هذا الإنزيم وعزله من البكتريا المحبة للحرارة العالية المعروفة باسم Thermus aquatic .

## خطوات تنقية الـPCR:

١- يتم فصل الحلزون المزدوج لشريطي الحامض النووي إلى خيط مفرد عن طريق عملية الدنترة (المسخ) Denaturation بتسخينه إلى درجة حرارة من ٩٤-٩٥مْ .

٢- يضاف البادئ المعروف تسلسله النووي إلى الحامض النووي المفرد و تتم بعد ذلك عملية تبريد وتقوية Annealingبخفض درجة الحرارة إلى ٣٧مْ -٦٥مْ اعتمادا على مدى التطابق بين البادئ المستخدم والحامض النووي .

٣- يتم استطالة Extension للحامض النووي عند درجة ٧٠-٧٥مْ باستخدام الإنزيم المقاوم للحرارة . يتم تكرار الثلاث خطوات من التسخين وتقوية واستطالة للحامض النووي باستخدام نفس الإنزيم السابق حتى يتم الحصول في النهاية على . Unit length double stranded DNA

وحاليا يستخدم جهاز ذاتي يعمل بمضاعفة جزيئات حامض DNA ويعرف باسم Automated Thermal Cyclerوهو يستخدم الآن على نطاق واسع في معامل الأبحاث. وفي هذا الجهاز ترتفع درجة الحرارة آليا لإتمام عملية فك الشريط الحلزوني ثم تنخفض آليا لإتمام بناء الشريط موضح أدناه

## تطبيقات PCR :

لتقنية PCR تطبيقات كثيرة في مجال أبحاث الحمض النووي ( DNA ) و الوراثة ومنها :

(١) **الكشف عن الطفرات الوراثية** : وذلك عن طريق وضع بريمر خاص للطفرة لتكثير الجين الخاص بها ومنه نقوم بمعرفة المرض إذا كان على زوجين الكروموسومات أو على احدهما . (allele)

(٢) **تعين البصمة الوراثية .**

(٣) **الكشف عن الفيروسات :** وهذه الطريق هي الأدق في تحديد نوع وجنس الفيروس وكميته حيث يستخدم فى الكشف عن فيروس التهاب الكبد الوبائى.

(٤) هو العنصر الأهم في عملية التجميع الجيني (Recombinant DNA ) الحمض النووي : حيث نقوم بتكثير الجين المراد إدخاله على البلازمد أو الحمض النووي ( DNA ) المضيف .

(٥) استخدامه في تغير نهايات الجين لتصبح متوافقة مع إنزيمات القطع(Restriction enzyme).
(٦) هو العملية الأساس في تحديد تتابع القواعد النيتروجينية في الحمض النووي ( DNA) الحمض النووي ( DNA Sequencer).
(٧) معرفة طول الحمض النووي . ( DNA)
(٨) تقنية الحمض النووي ( DNA) المكملc.
(٩) تحديد الجين المطلوب من خليط من الجينات .
(١٠) يستخدم في تقنية (microarrays).
(١١) في مشروع الخارطة الجينية البشرية (human genome project).
(١٢) الساوثرين بلوت . ( southern plot)
(١٣) تقنية ارتباط الحمض النووي - ( DNA) و بروتين الحمض النووي (DNA ) -Protein Interaction ) .
(١٤) في مجال الطب الشرعي ( اختبار الأمومة ، حالات الاغتصاب ، تحديد الهوية ... الخ) .

# تحليل الإيدز HIV

## معلومات عن مرض الإيدز

كلمة ايدز هي اختصار لمجموعة أعراض مرضية نتيجة لنقص المناعة المكتسب لدى الإنسان ويرمز له باللغة اللاتينية . (AIDS)

**سبب المرض:** فيروس يسمى (HIV).

## أعراض الإصابة بالمرض

إن الاصابة بعدوى فيروس نقص المناعة المكتسب قد يستمر لفترة من الزمن دون ظهور أي أعراض تدل عليه، كما ان الاصابة بالفيروس لا تظهر نتيجة تحليلها مخبريا إلا بعد مرور فترة من الزمن قد تصل إلى عدة اسابيع يكون المصاب خلالها حاملا للفيروس ومعديا للطرف الآخر وهذه خطورة هذا المرض، ومع مرور الزمن يبدأ الفيروس بمهاجمة أجسام المناعة في الجسم بطريقة مختلفة عن بقية الفيروسات الأخرى التي تصيب الإنسان ويدمر بالتالي جهاز المناعة في الجسم ليصبح المصاب عرضة للاصابة بالأمراض الانتهازية مثل الالتهابات الرئوية والأورام والالتهابات الأخرى التي تعجز المضادات الحيوية عن علاجها حتى يتوفى المصاب .

**ولعل أهم أعراض المرض تتلخص بما يلي:**

١- ارتفاع في درجة الحرارة مع عرق ليلي غزير يستمر لعدة اسابيع دون معرفة سبب واضح .
٢- تضخم في الغدد الليمفاوية وخاصة تلك الموجودة في العنق والإبط وثنية الفخذ .
٣- سعال جاف مستمر يستمر لعدة اسابيع دون معرفة سبب واضح .

٤- إسهال مستمر لعدة اسابيع دون معرفة السبب .
٥- فقدان في الوزن .
٦- اعتلال عام في الصحة وانهاك وشعور بالتعب وتدهور في الصحة العقلية.
٧- إلتهاب في الحلق.
٨- بياض اللسان.

**بداية اكتشاف الفيروس وتفشي المرض:** أوائل الثمانينات من القرن الماضي "١٩٨٠م" تقريبا .

## طرق الإصابة بالمرض

**أما طرق انتقال العدوى "الاصابة" بالمرض، فهي :**

أ- العلاقات الجنسية بين المصاب والسليم سواء علاقات مع نفس الجنس أو الجنس الآخر .
ب- نقل الدم أو الأعضاء الملوثة بفيروس المرض من إنسان مصاب إلى آخر سليم .
ت- من الأم الحامل المصابة إلى طفلها أثناء فترة الحمل أو الولادة أو الرضاعة .
ث- المشاركة في استخدام الأدوات والإبر والمحاقن الثاقبة مثل المشاركة في تعاطي المخدرات عن طريق الحقن بين مدمني المخدرات أو استخدام أدوات الحجامة أو الوشم .

**هل ينتقل المرض من المصاب إلى السليم أثناء المعايشة اليومية الاعتيادية؟**

المرض لا ينتقل بواسطة الاختلاط مع المصابين مثل المصافحة والمشاركة في المأكل والملبس ودورات المياه أو السباحة، ولا ينتقل بالمشاركة في أماكن العمل أو فصول الدراسة أو الحشرات... ولم تظهر الدراسات أي مؤشرات تدل على انتقال المرض عن طريق اللعاب .

## منع العدوى بالمرض

**هل هناك من طرق لمنع انتقال المرض؟**

في ظل عدم وجود أي لقاح ناجح أو علاج قاطع لفيروس الايدز يبقى تجنب الاصابة بالمرض بالابتعاد عن طرق انتقاله هي الوسيلة الوحيدة لتجنب الاصابة بالايدز وتتلخص هذه الوسائل فيما يلي :

١- تجنب العلاقات الجنسية غير السوية.
٢- الابتعاد عن أماكن أو مخالطة متعاطي المخدرات .
٣- مراجعة الطبيب في حالة اشتباه وجود أعراض تدل على المرض .
٤- استخدام العوازل الطبية "الواقي الذكري" إذا كان أحد الزوجين مصاباً بالمرض لمنع انتقال العدوى للطرف الآخر.

### هناك ثلاث انواع من التحاليل وهي:

١- تحليل **الاليزا** (يبحث عن الاجسام المضادة) ويكون قطعي بعد ٩٠ يوم.
٢- تحليل**p24 كمبو** (ويبحث عن الانتجين الذي ينتجه الفيروس) ويكون قطعي بعد ٢١ يوم.
٣- تحليل **pcr** (ويبحث عن الفيروس نفسه) ويكون قطعي بعد ١٠ ايام.

**ما هو دور أدوية الايدز: وهل تشفي المصاب من المرض؟**

ان الأدوية المتوفرة رغم ارتفاع تكلفتها إلا انها تساعد على تحسين صحة المصاب وتحد من نشاط الفيروس لزمن إلا انها لا تقضي على الفيروس وبالتالي فلا يوجد علاج شاف لهذا المرض .

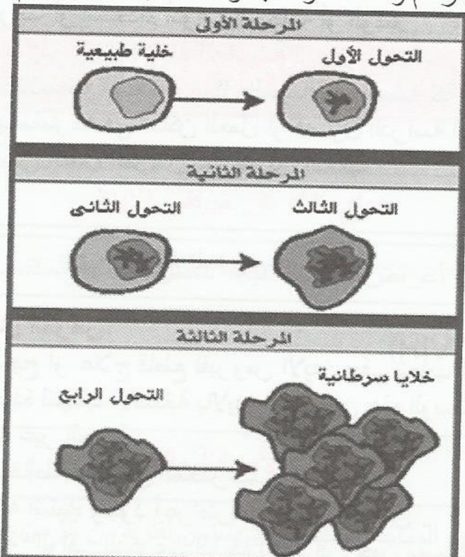
## وماذا عن اللقاح ضد المرض؟

لا يوجد أي لقاح واق من المرض حتى الآن... إلا ان آخر الأبحاث في هذا الموضوع أظهرت الدراسات الواعدة امكانية وجود لقاح فعال خلال الخمس سنوات القادمة، وهذا يعطي أملاً كبيراً للمجتمعات التي تعاني من هذا الوباء خاصة الدول الافريقية جنوب الصحراء حيث ٧٠% من مصابي العالم يتواجدون في هذا الاقليم رغم انه لا يضم سوى ١٠% من اجمالي سكان العالم .

# تحليل دلالات الأورام

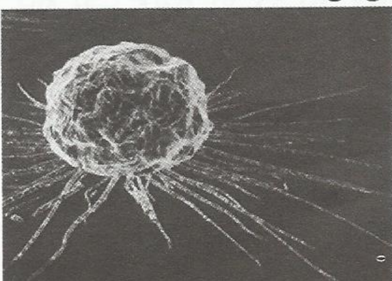
## مرض السرطان Cancer

مرض السرطان هو عبارة عن ورم خبيث ينشأ عن نمو خلايا الجسم نمواً غير طبيعى و بدون سيطرة و ليس لهذا النمو نهاية.
هناك ما يقرب من ٢٥٠ نوعاً من هذا المرض اللعين نذكر منها: سرطان الثدى و البروستاتا و القولون و المستقيم و المثانة و المبيض و الرحم و المعدة و الكبد و القناة الهضمية و الدم.




غير معروف إلى الأن السبب الحقيقى وراء السرطان حيث لا يزال مدار بحث العلماء ، لكنهم توصلوا إلى المسببات التى تؤدى إلى السرطان و منها المواد الكيميائية المسرطنة و بعض الأمراض الفيروسية مثل التهاب الكبد الفيروسى النوعين C و B فى مراحلهما المتأخرة و أخيراً الإشعاع الذرى و النووى و التدخين.
و مرض السرطان مرض غير معدى أو وراثى ، لا ينتقل من المريض إلى السليم بالتلامس و من الممكن اكتشاف قابلية الجسم للإصابة بالسرطان مبكراً و ذلك عن طريق الكشف عن وجود الأجسام المضادة للجين المسئول عن إيقاف انقسام الخلية البشرية و يسمى الجين P53 ، و الذى إذا تعطل بسبب عملية تكوين تكوين أجسام مضاده له ، فإن الخلية تظل فى انقسام مستمر غوغائى و عشوائى ، و هذا بالطبع يؤدى إلى حدوث

خلل فى الجزيئات و من ثم السرطان ، و لقد وجد أن هذه الأجسام المضادة تعد مؤشر يؤدى إلى الكشف المبكر عن القابلية للإصابة بالسرطان من عدمه.



خلية سرطانية

و هناك تحاليل معملية لإكتشاف مرض السرطان و فحوصات دلالات الأورام Tumor Markers ، و هى عبارة عن قياسات تتم فى عينة من الدم يمكن من خلالها التوصل إلى التشخيص المبكر للسرطان و متابعة تأثير العلاج و قياس مدى استجابة المريض مثل :

- سرطان الرحم CA 15.3 .
- سرطان الثدى CA 125.
- سرطام المبيض CA 125.
- سرطان الخصيتين BHCG.
- سرطان الغدة الدرقية Throglobulin .
- سرطان المعدة CA 72-4.
- سرطان الدم (اللوكيميا) B2m - CBC , BF.
- سرطان القولون CEA.
- سرطان نخاع العظم PEPH.
- سرطان الغدة الليمفاوية B2M - CEA.

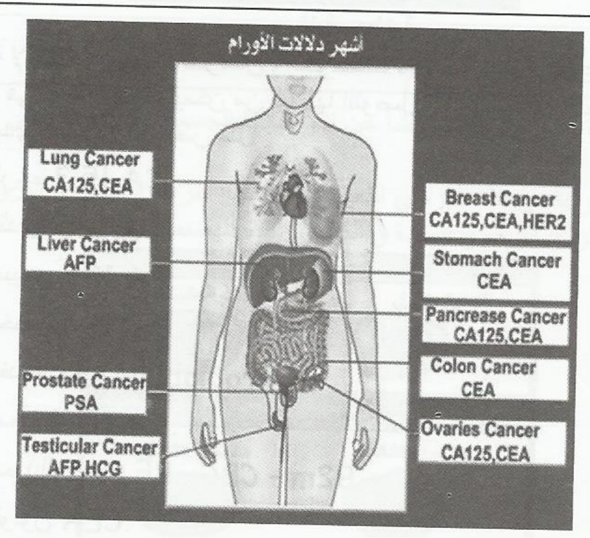
## دلالات الأورام

هى مواد ناتجة عن العمليات الحيوية لخلايا الأورام ، و هى إما ناتجة عن خلايا الورم أو مصاحبه لوجوده و هى ليست بالضرورة متخصصة للورم ذاته ، بمعنى أن وجودها قد يكون مصاحباً لأنواع مختلفة من الأورام بل أحياناً لا يكون هناك ورم على الإطلاق بل أمراض أخرى غير سرطانية.

و الدلالات إما تفرز فى الدم أو البول أو سوائل الجسم الأخرى أو لا تفرز و لكن تظهر على جدار الخلايا نفسها. و تركيز الدلالات التى تفرز فى السوائل تقاس بالمسح الإشعاعى المناعى ، و هى طريقة معملية سهلة و هى ذاتها التى تقاس بها الهرمونات.
أما الدلالات التى تظهر على جدار الخلايا فتقاس على عينات من الأنسجة ذاتها (مثل مسحات من الأنسجة أو أخذ عينات بالإبر أو أخذ عينات جراحية من الورم أو الورم كله بعد إستئصاله ) ، و أحياناً تعطى دلالة عن السلوك المتوقع للورم فى المستقبل.

دلالات الأورام لا تستخدم للإكتشاف المبكر للأورام إلا فى حالات نادرة مثل سرطان البروستاتا و هو سرطان شائع فى كبار السن من الرجال.
دلالات الأورام لا تستخدم لتشخيص الأورام حيث توجد أمراض عديدة أخرى غير سرطانية تؤدى إلى زيادة فى نسبة الدلالات المختلفة ، كما أن الدلالة الواحدة قد تتواجد فى أنواع عديدة من الأورام فى أماكن مختلفة. لذلك فالإستخدام الأكثر شيوعاً لتحليل دلالات الأورام هو متابعة الأورام التى تم تشخيصها بالفعل من قبل و بعد إستئصالها للإكتشاف المبكر لإنتشارها فى الجسم أو إرتدادها بعد إستئصالها ، و يكون ذلك تحت إشراف جراح متخصص أو طبيب علاج أورام.

## دلالات الأورام حسب أعضاء الجسم المختلفة




- الغدة الجار درقية PTH (Intact).
- الغدة النخامية ACTH - Prolacton.
- الرقبة و الرأس SCC - CEA.
- الثدى CA 15.3 - CA 549 - CEA.
- الغدة الدرقية Thyroglobulin - Calcitonin.
- المعدة CA 72.4 - CA 19.9 - CA50.
- المرىء SCC - CEA.
- البنكرياس CA 19.9 - CA 50 - CEA.
- الرئة و الشعب الهوائية NSE - SCC - CEA.
- القولون و المستقيم CEA - CA 19.9 - CA50.
- القنوات المرارية CA 19.9 - CA50 - CEA.
- الكلى Erythropoietin - Renin.

- الكبد و المرارة AFP - CEA - CA19.9 - CA50.
- المبيض CA 125 - CA 19.9 - CA 72.4 - CA50.
- المثانة NMP 22.
- الرحم SCC - CA 125.
- البروستاتا PSA.
- الجهاز الليمفاوى BJ Protein - Immunofixation.
- الخصية AFP - BHCG.

# تحليل بعض الاختبارات الخاصة

## تحليل بعض الاختبارات الخاصة
## Other Blood Tests

اثناء التحاليل الطبية قد نحتاج لإجراء اختبارات خاصة لبعض المركبات والانزيمات في الجسم.
في هذا الموضوع سنقوم بشرح بعضاً من هذه الاختبارات من حيث اهميتها واسباب ارتفاعها والمعدلات الطبيعية لها:

### (١) البيكربونات (Bicarbonate)

تعتبر البايكربونات محلول مُنظّم (Buffer) ، وهو من اهم المحاليل المنظمة في الجسم فهو يحافظ على المعدل الطبيعي للأس الهيدروجيني (PH) لسوائل الجسم.
إن قياس البيكربونات والـ PH للدم الشرياني تشكل أساساً لتقييم الاتزان الحمضي - القلوي (Acid - Base Balance)
المستوى الطبيعي للبيكربونات في الدم هو ٢٣- ٢٨ ملليمول / لتر

**يرتفع مستوى البيكربونات في الدم في الحالات التالية :**

- **قلوية الدم الايضية :(Metabolic Alkalosis)**
حيث تزداد كمية الـ PH للدم ويحدث ذلك عند تناول كميات كبيرة من بيكربونات الصوديوم والقيء المستمر ونقص البوتاسيوم.

- **حمضية الدم التنفسية :(Respiratory Acidosis)**
حيث تقل كمية الـ PH للدم ، مثل الحالات التي تؤدي إلى صعوبة التخلص من ثاني اكسيد الكربون، ويحدث ذلك في حالات الربو أو الضيق الشعبي أو اثناء تناول كميات كبيرة من المورفين.

**يرتفع مستوى البيكربونات في الدم في الحالات التالية :**

- **حمضية الدم الايضية:**
حيث تقل كمية الـ PH للدم ، ومثال ذلك حالات السكر البولي غير المنتظم.

- **قلوية الدم التنفسية:**

حيث تزداد كمية الـ PH للدم، ويرجع ذلك إلى زيادة معدل التنفس (Hyperventilation) ، مثل حالات الحمى الشديدة والتسمم بالأسبرين.

## (٢) الأمونيا (Ammonia)

للامونيا الموجودة في الدم مصدرين اساسيين هما:

**المصدر الاول :** تأثير البكتيريا الموجودة في الامعاء الغليظة على المواد النيتروجينية مما يؤدي إلى تكوين كميات معينة من الأمونيا.

**المصدر الثاني :** من عملية هدم الأحماض الامينية في الجسم ، فعندما تدخل الامونيا الوريد البابي أو الدورة الدموية فإنها تتحول بسرعة في الكبد إلى البولينا، وبذلك يتخلص الجسم من التأثير السام للأمونيا على خلايا المخ، ولذا يزداد تركيز الأمونيا اثناء امراض الكبد المتقدمة وخاصة عند تناول كميات كبيرة من البروتينات أو إذا كان هناك نزيف بالأمعاء.

يتراوح مستوى الامونيا بالدم ما بين

110 - 10ميكروجرام / ١٠٠ ملليتر دم ( ١٥ - ٦٥ ملليمول / لتراً)

**يرتفع مستوى الاموينا في الدم:**

في حالات فشل الكبد أو عمليات قنطرة الكبد (Liver Bypass) وهي عملية جراحية للاوعية الدموية يتم خلالها وصل الوريد البابي بالوريد الاجوف بدون المرور بالكبد،وتسمى بـ (Portacaval Shunt) ، ويزداد مستوى الأمونيا في حالات التشمع الكبدي (في المراحل النهائية) خاصة بعد تناول وجبات غنية بالبروتينات أو اثناء النزيف الدموي المعوي.

**يقل مستوى الامونيا في الدم:**

اثناء المجاعة المستديمة (Starvation)، أو اثناء الاعتماد على التغذية بالمحاليل عن طريق الوريد، والتي لا تحتوي على الحموض الأمينية.

## (٣) إنزيم الكولين استريز الكاذب (Pseudocholinestrase)

يعتبر هذا الإنزيم غير حقيقي (كاذب) بمناظرته بالانزيم الحقيقي إنزيم أستيل كولين إستريز (Acetylcholinesterase) والذي يوجد في نهايات الخلايا العصبية والمسئوول عن انتهاء الاشارة العصبية ونهاية حركة العضلات بعد اداء وظيفتها.

ولكن يوجد إنزيم الكولين إستريز الكاذب في البلازما والكبد (التي يتكون فيها) والانسجة الاخرى غير العصبية، وليس لهذا الانزيم تأثير على الاسيتيل كولين (Acetylcholine) الموجود في نهايات الاعصاب، بينما يقوم بتكسير أي كمية منه تفلت إلى الدم.

تتراوح نسبة أنزيم Pseudocholinesterase في الدم ما بين 1.4 - 0.6 وحدة لكل لتر عند ٢٥°م ومابين ٥ - ١٢ وحدة لكل مل عند ٣٧°م وقد لوحظ ضعف نشاط هذا الانزيم في حالات الفشل الكلوي والصدمات العصبية والانيميا والدرن وسوء التغذية والهزال والحمل أيضاً. وحيث أن هذا الانزيم يتكون في الكبد فإن نشاطه في السيرم يقل في حالات تلف الكبد.

تقتصر أهمية قياس نشاط هذا الإنزيم في السيرم على حالات التسمم بالمبيدات الحشرية (Organophosphorus Compounds) ، حيث يحدث نقص ملحوظ لهذا الإنزيم قبل التأثير السمي

هذه المواد على الجهاز العصبي المركزي، ولذلك نتابع هذه الحالات بقياس مستوى الإنزيم في الدم على فترات متناسبة، فإذا كان هناك نقص مستمر دل على سوء حالة المريض والعكس صحيح، وينصح بعمل هذه التحاليل على فترات للعمال الذين يتعاملون مع هذه المبيدات سواء كان في المصانع أو في حالة إستعمالها، وذلك لملاحة أي نقص يطرأ على نشاط هذا الأنزيم في دم هؤلاء العمال ثم متابعة ذلك.

يقوم إنزيم Pseudocholinesterase بتكسير منبسطات العضلات (Muscle Relaxant) مثل السكسينيل كولين ( Succinylcholine ) المستخدم مع المخدر العام عند إجراء العمليات الجراحية ولذلك ينصح بقياس نسبة هذا الانزيم في الدم قبل إجراء العمليات كي نتجنب خطر توقف التنفس لفترة طويلة بعد العملية، وذلك في حالات الاشخاص المصابين بنقص نشاط هذا الإنزيم في الدم حيث تقل نسبته في الدم تحت تأثير أمراض الكبد.

ويلاحظ إزدياد هذا الانزيم في امراض السمنة (Obesity ) وفرط وظيفة الغدة الدرقية أو انسمام درقي وإرتفاع ضغط الدم، ومرض المتلازمة الكلوية (Nephrosis) ، وعند تناول الكحول.

## (٤) إنزيم الفوسفاتاز الحمضى (ACP - Acid Phosphatase)

يوجد نوعان من هذا الانزيم، وهما-:

- انزيم الفوسفاتاز الحمضي الكُلّي (Total Acid Phosphatse )
- انزيم الفوسفاتاز الحمضي البروستاتي (Prostatic Acid Phosphatase )

يدل إسم الإنزيم على انه يؤدي وظيفته في وسط حمضي، وهو يوجد بكميات كبيرة في غدة البروستات كما يوجد أيضاً في الكرات الحمراء والصفائح الدموية والخلايا الليمفاوية وفي الكبد والطحال والكلى والعظام.

يتراوح مستوى انزيم الفوسفاتاز الحمضي الكُلّي مابين 11.5 - 2.5 وحدة دولية لكل لتر.

بينما يتراوح مستوى أنزيم الفوسفاتاز الحمضي البروستاتي ما بين ٢ - ٥ وحدة دولية لكل لتر.

وينصح قبل إجراء هذا الاختبار الخاص بهذا الأنزيم بتجنب الجماع وعدم الكشف على البروستاتا بالاصبع وعدم استعمال الأسترة البولية وذلك لمدة لا تقل عن ٧ أيام قبل إجراء التحليل لتجنب زيادة نسبته في الدم للأسباب الواردة سابقاً.

يرتفع مستوى إنزيم الفوسفاتاز الحمضي البروستاتي في حالة سرطان البروستاتا خاصة النوع الذي يتجاوز الكبسولة المحيطة بالغدة ( النوع المنتشر من هذا السرطان) وكذلك يرتفع مستوى الإنزيم بعد التدليك أو الجراحة على البروستاتا.

بينما يرتفع مستوى إنزيم الفوسفاتاز الحمضي الكلي إرتفاعاً طفيفاً في الاورام السرطانية التي تشمل العظام وفي امراض الكلى وامراض الكبد المرارية وامراض الجهاز الليمفاوي.

## (٥) إنزيم الأميلاز (Amylase)

يفرز هذا الإنزيم من البنكرياس والغدد اللعابية، وتوجد كمية بسيطة منه بالدم تتراوح ما بين ١٠٠ - ٣٠٠ وحدة دولية / لتر، وعند ازدياد هذه النسبة في الدم يزداد إستخراج هذا الإنزيم عن طريق الكلى، وينصح بعدم إستخدام الماصات الزجاجية بواسطة الفم عند تحليله وذلك لتجنب زيادة نسبته الناتجة عن التلوث.

**يزداد تركيز هذا الإنزيم في الدم في الحالات التالية:**

- التهاب البنكرياس الحاد وانسداد القناة البنكرياسية بوجود ورم أو حصوة أو ضيق أو انقباض بعد تعاطي المورفين، وتبدأ الزيادة بعد ٣ - ٤ ساعات ويصل أقصاه في ٢٠ - ٤٠ ساعة ويستمر يومين إلى ثلاثة أيام ، وتكون الزيادة من ٢ - ٤٠ مرة فوق المعدل الطبيعي.
- التهاب الغدة النكافية.
- يرتفع مستوى انزيم الاميلاز أحياناً اثناء الفشل الكلوي والغيبوبة الناتجة عن زيادة السكر واختراق قرحة الاثني عشر المؤدية إلى التهاب البنكرياس.
- التسمم الكحولي الحاد.
- امراض الغدد اللعابية (انسداد القناة - التهابات صديدية).

**ويقل تركيز انزيم الاميليز في الدم في حالات :**

- التهابات الكبد الحاد والمزمن.
- كسل البنكرياس.
- أحياناً أثناء تسمم الحمل.

## (٦) إنزيم نازعة الهيدروجين جلوكوز ٦ فوسفات
## (G6PDH) Glucose 6-Phosphate dehydrogenase

هذا اسم انزيم..... يسبب انيميا الفول التي تصيب كثيرين بعد أكلهم للفول والبقول بصفة عامه..

**ما هى أنيميا الفول؟**

هى الانيميا الناتجه من تكسر كرات الدم الحمراء نتيجه نقص أنزيم glugose-6-phosphate ويعتبر أهم الامراض الناتجه من نقص الانزيمات فى الجسم.

**ماهو سبب نقص أنزيم G-6-P؟**

أنيميا الفول مرض وراثى يحدث نتيجه خلل فى جين معين موجود على الكروموسوم X لذلك يعتبر مرض ذكورى لا يصيب الا الرجال وذلك لوجود كروموسوم واحد من النوع X
ينتشر المرض فى أفريقيا ودول البحر الابيض المتوسط وتحدث الانيميا بعد تناول أدويه معينه مثل تلك التى تعالج الملاريا وأدويه السالفا وأخرى سيرد ذكرها ....كما تحدث نتيجه تناول اكلات البقوليات مثل الفول.

**كيف يتم تشخيص أنيميا الفول؟**

غالبا يؤدى المرض الى مرض أخر وهو الصفراء ويتم الكشف عن كميه الانزيم فى الدم والمقارنه بالنسب الطبيعيه وقياس نسبه الانزيميا الكبديه.

**الادويه الواجب تجنب أعطاءها لمريض أنيميا الفول .....**

**ANALGESICS AND ANTIPYRITICS**

Acetanilide
Acetophenetidin (phenacetin)
Amidopyrine (aminopyrine)
Antipyrine
Aspirin
Phenacetin

Probenicid
Pyramidone

## :ANTIMALARIALS

Chloroquine
Hydroxychloroquine
Mepacrine (quinacrine)
Pamaquine
Pentaquine
Primaquine
Quinine
Quinocide

## CARDIOVASCULAR DRUGS

Procainamide
Quinidine

## :SULFONAMIDES/SULFONES

Dapsone
Sulfacetamide
Sulfamethoxypyrimidine
Sulfanilamide
Sulfapyridine
Sulfasalazine
Sulfisoxazole

## : CYTOTOXIC/ANTIBACTERIAL

Chloramphenicol
co-trimoxazole
furazolidone
furmethonol
nalidixic acid
neoarsphenamine
nitrofurantoin
nitrofurazone

para-aminosalicylic acid

**: MISCELLANEOUS**

alpha-methyldopa
ascorbic acid
dimercaprol (BAL)
hydralazine
mestranol
methylene blue
nalidixic acid
naphthalene
niridazole
phenylhydrazine
pyridium
Quinine
Trinitrotoluene
urate oxidase
vitamin K (water soluble)

**العلاج :**

١- أول وأهم خطوة منع المريض من التعرض للمزيد من الدواء أو الاكل للمسبب فى حدوث الانيميا
٢- الغسيل الكلوى والغسيل المعدى وبعض المضادات أو الانتى دوت ، كما يكمن إعطاءه بعض المواد التى تزيد من اخراج الدواء المسبب للأنيميا من الجسم.
٣- نقل دم فى الحالات الشديدة.
٤- أعطاء المريض بعض الفيتامينات والاكلات المساعده فى أعاده بناء الدم.

يعتبر G6PDH الانزيم الرئيسى في مسلك احادية فوسفات السكرات السداسية خلال مركب نيكوتيناميد ادنين ثنائي النيوكلوتايد فوسفات المختزل ( NADPH ) اللازم في العمليات الحيوية البنائية، ومن هذا المسلك يتم أيضاً الحصول على فوسفات السكر الخماسي (Ribose - Phosphate) الذي يدخل في تكوين الحموض والبروتينات النووية.

**ومن الوظائف الاختزالية للمركب NADPH :-**

- تكوين الحموض الدهنية.
- تكوين الهرمونات الاستيرويدية (Steroid Hormones).
- اختزال الجلوتاثيون (Glutathione) المؤكسد (G - S - S - G) إلى الجلوتاثيون المختزل (GSH ٢) الذي يلعب دوراً كبيراً في ازالة فوق اكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide) من داخل كرات الدم الحمراء كما يجعل الحديد الموجود في الهيموجلوبين في الصورة المختزلة

(Ferrous) وهذا يعني أنه يحول الميتهيموجلوبين ( Met- Haemoglobin) إلى هيموجلوبين قادر على حمل الاكسجين إلى الانسجة المختلفة ومن هنا نجد أن الجلوتاثيون في وجود G6PDH يحمي خلايا الدم الحمراء من التكسر عند تناول المواد المؤكسدة، مثل ادوية علاج الملاريا وادوية السلفا والادوية البنزينية وأيضاً عند تناول الفول.

وعند نقص هذا الانزيم يصبح الجلوتاثيون غير قادر على اداء وظيفته مما يؤدي إلى تجمع فوق اكسيد الهيدروجين داخل الخلية وتكوين الميتهيموجلوبين حيث تتكسر خلايا الدم الحمراء عند تناول المواد المؤكسدة السابق ذكرها وهذا ما يسمى بـ انيميا تكسر كرات الدم الحمراء أو انيميا الفول( Favism ) ، ومن هنا تظهر اهمية التحليلات الخاصة بهذا الإنزيم في الاطفال المصابين بأنيميا حادة وشديدة.

**وهناك نوعان من التحاليل :**

- اختبار للكشف عن نقص الانزيم دون النظر إلى مستواه في الدم ويتم هذا على الدم الكُلّي (Whole Blood) ويسمى بـ اختبار الكشف المسحي (Screening Test) .
- اختبار لقياس مستوى الأنزيم في الدم وذلك لمعرفة درجة نشاط الإنزيم ويتم هذا على الدم الكُلي وأيضاً على السيرم، علماً بأن السيرم لا يُظهر إلا كمية ضئيلة جداً من نشاط هذا الانزيم ولكن نشاطه يزداد في السيرم في حالات احتشاء عضلة القلب (Myocardial Infarction)

تحتوي خلايا الدم الحمراء على ١٢٠ - ٢٨٠ وحدة لكل١٠- ١٢ خلية من هذا الانزيم.

والهدف الرئيسى لهذه القياسات هو الكشف عن نسبة نقص هذا الانزيم في خلايا الدم الحمراء والذي يؤدي إلى انيميا تكسر الدم عند تناول المواد المؤكسدة كما ذكر سابقاً.

# تحليل الأملاح و المعادن

## Sodium + Na الصوديوم

23
Na
SODIUM
11

الصوديوم عنصر أساسي يحتاجه الجسم للاحتفاظ بصحة جيدة وهو موجود بصورة طبيعية في معظم الأطعمة، كما انه يضاف الى الاطعمة لحفظها او لتغيير الطعم والمذاق، ويظن معظم الناس ان الصوديوم والملح هما شئ واحد، وهذا ليس صحيحاً، فالصوديوم في الواقع يشكل نصف محتوى الملح تقريباً، وبالتالي فهو مصدر للطعام، وهنا تكمن كيفية تفسير أن الحميةذات أملاح الصوديوم المنخفضة تستوجب الحد من كمية الملح في الطعام.

يعتبر الصوديوم الايون الموجب (Cation هو العنصر الكيميائي الذي يحمل شحنة موجبة) الرئيسى في السوائل الموجودة خارج الخلايا ومنها البلازما.

يتراوح مستوى الصوديوم في الدم ١٣٥-١٤٥ ملليمول/لتر.

يلعب الصوديوم دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الإسموزي للدم وما يتبع ذلك من تنظيم تبادل السوائل بين الاوعية الدموية وخارجها وانتقال الصوديوم الى داخل الخلايا او فقدانه من الجسم يؤدي الى نقصان حجم السائل خارج الخلايا مما يؤثر على دوران الدم ووظيفة الكلى والجهاز العصبي.

**يزداد مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية:**

- عند فقد الجسم لكمية كبيرة من الماء، مثل حالة الجفاف ومرض فرط التبول الشبيه بمرض البول السكري الكاذب حيث يتبول المريض يومياً أكثر من خمس لترات من البول.
- عند أخذ كمية كبيرة من الصوديوم مثل أخذ كمية كبيرة من محلول كلوريد الصوديوم ٩.٠% عن طريق الوريد.
- في حالات مرض كشنج الذي يتميز بإفراز كمية كبيرة من الكوتيزول حيث يعمل الكورتيزول على إعادة امتصاص الصوديوم في الكلى.
- الاستعمال المفرط لعقار الكورتيزون.

**يقل مستوى الصوديوم في الحالات التالية:**

- استعمال الادوية المدرة للبول.
- العرق الذي يُعوّض بشرب الماء فقط.
- أمراض الكلى الشديدة.
- فشل القلب الاحتقاني.
- فقدان الصوديوم في الجهاز الهضمي عن طريق القئ والاسهال او فتحة الامعاء الجراحية.
- تليف الكبد.
- مرض البول السكري.
- مرض أديسون، حيث يقل إفراز هرمون الالدوستيرون.
- نقص افراز الهرمون المضاد لإدرار البول الذي يحدث في مرض البول السكري الكاذب.

**حمية طعام قليلة الصوديوم :**

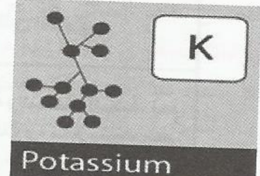
أفضل طريقة لاتباع حمية طعام قليل الصوديوم هي اتباع نظام غذائي متوازن يشتمل على بعض الحليب واللحوم والخبز والحبوب والخضراوات والفاكهة

**وهناك قواعد عديدة يجب إتباعها منها :**

- عدم إضافة أي ملح أثناء تحضيره وكذلك أثناء تناوله.
- يجب قراءة اسماء العناصر الغذائية المكونة للاطعمة المعلبة والملصقة على تلك المعلبات وكذلك التأكد من عدم احتوائها على الملح أو أية عناصر أخرى تحمل كلمة صوديوم.

| المجموعة الغذائية | مقدار الحصة | الاطعمة المسموح بها | الاطعمة غير المسموح بها |
|---|---|---|---|
| حليب | كوب واحد<br>نصف كوب | حليب كامل الدسم، حليب مقشود او لبن.<br>لبنه | مخيض اللبن التجاري |
| اللحوم والاطعمة البديلة عنها | 30غرام<br>بيضة<br>نصف كوب | لحم ضأن ، بقر ، جمل ، عجل ، أرنب ، كبدة ، دجاج ، ديك رومي ، سمك<br>بيض<br>بقول ( حمص، فول، ...الخ) | جبنة، اللحوم المملحة والمدخنة والمعلبة، لحم البقر المعلب، دماغ، كلاوي، محار، سمك معلب<br>بقول معلبة |
| حبوب | نصف كوب | بطاطا بيضاء، بطاطا حلوة، معكرونة، ارز، برغل، حبوب يابسة أو مطبوخة | شرائح البطاطا، المنتجات المعدة تجارياً، الحبوب سريعة الطبخ |
| خبز | شريحة واحدة<br>ثُمن رغيف صامولي (8سم)<br>6 | خبز قمح أو خبز ابيض<br>بسكويت غير مملح | خبز مصنوع "بالباكنباودر"، او صودا الخبز، مزيج من عناصر البسكويت المملح. |
| خضر | نصف كوب | خضر طازجة او مجمدة | خضر معلبة ومخللة، زيتون |
| فاكهة | 1 متوسط الحجم | طازجة، مطبوخة، معلبة، مجمدة او مجففة بأشعة الشمس، عصير الفاكهة | فاكهة مجففة بالكبريت، عصير الطماطم العادي |
| دهنيات | ملء ملعقة شاي | زبدة غير مملحة، سمن نباتي غير مملح، دهن غير مملح، مايونيز، صلصة غير مملحة، مكسرات غير مملحة | زيتون، مكسرات مملحة، صلصة سلطة مع ملح، لحم بقر مقدد مملح |
| فاكهة | 1 متوسط الحجم | طازجة، مطبوخة، معلبة، مجمدة او مجففة بأشعة الشمس، عصير الفاكهة | فاكهة مجففة بالكبريت، عصير الطماطم العادي |
| دهنيات | ملء ملعقة شاي | زبدة غير مملحة، سمن نباتي غير مملح، دهن غير مملح، مايونيز، صلصة غير مملحة، مكسرات غير مملحة | زيتون، مكسرات مملحة، صلصة سلطة مع ملح، لحم بقر مقدد مملح |
| حساء | كوب واحد | أنواع الحساء المحضرة مع الاطعمة المسموح بها، الحساء القشدي المصنوع من الحليب المسموح به | انواع الحساء المعلبة، مرق مخاليط الحساء المجففة |
| المشروبات | | قهوة، شاي، مرطبات غازية، كول أيد | مرطبات تحتوي على مواد الصوديوم الحافظة، الفطور الجاهز والسريع، مخاليط الشوكولا السريعة |
| بعد الطعام | نصف كوب | جيلاتين صرف، جيلو تجاري مرة أسبوعياً، حلوى (لا تحتوي على ملح أو باكنباودر او صودا الخبز)، بوظة مرتين اسبوعياً، كراميل، سكر، جيلي، عسل | مخاليط الحلوى او الكعك التجاري، فطائر، كعك محلي وبودينغ، حلوى تحتوي على ملح أو باكنباودر أو صودا الخبز، كاكاو شوكولا أو كراميل يدخل فيه الملح |
| التوابل | | بهارات وأعشاب وتوابل بدون ملح | كاتشاب، صلصة ستيك، صلصة فول الصويا، صلصة حارة |

## البوتاسيوم Potassium K+




يعتبر البوتاسيوم الأيون الموجب الرئيسى داخل الخلايا وقياسه في الدم من أهم القياسات وأكثرها احتياجاً الى الدقة وذلك للأهمية القصوى في تأثير البوتاسيوم على العضلة القلبية.

يُمتص البوتاسيوم من الجهاز الهضمى ويتم إخراجه بكميات كبيرة فى البول و بكميات ضيئلة فى البراز. و على عكس الصوديوم ، و تعد قدرة الكلى على الحفاظ على تركيز البوتاسيوم فى الدم ضعيفة حتى فى حالات النقص الشديدة.

مستوى البوتاسيوم في السيرم أو البلازما يتراوح بين ٣.٥-٥ ملليمول/لتر، وهذا التركيز يحدد الاثارة العصبية العضلية، لذا فإن زيادة او نقصان تركيز البوتاسيوم يعوق من قدرة العضلات على الانقباض.

### يزداد مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية:

- بعض أمراض الكلى، مثل الفشل الكلوي والانسداد البولي.
- تهتك الانسجة، مثل الاصابات الطاحنة حيث يخرج كمية كبيرة من البوتاسيوم من داخل الخلايا المطحونة الى الدم وفي نفس الوقت تقل كفاءة الكلى.
- الانقباض العنيف للعضلات، حيث يؤدي الى خروج البوتاسيوم الى خارج خلايا العضلات ومثال ذلك حالات التشنج.
- مرض اديسون، حيث يقل أو ينعدم هرمون الالدوستيرون مما يؤدي الى قلة تبادل الصوديوم بالبوتاسيوم في الكلى.
- مرض البول السكري غير المعالج، حيث تقل كفاءة مضخة الصوديوم بسبب عدم استغلال الجلوكوز مصدراً للطاقة اللازمة لعمل هذه المضخة.

### يقل مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية:

- فقدان البوتاسيوم مع الاسهال والقئ المستمر.
- استعمال الادوية المدرة للبول و لذلك ينصح باستعمال بوتاسيوم أقراص (Slow k tab.) أو بوتاسيوم شراب (Potassium syrup) لتعويض النقص فى البوتاسيوم الذى يحدث بسبب أستعمال مدرات البول.
- علاج غيبوبة ارتفاع السكر بالانسولين بدون تناول بوتاسيوم معه.
- الاستخدام السيء لعقار الكورتيزون.
- استعمال المسهلات.
- ارتفاع كالسيوم الدم.
- زيادة هرمون الألدوستيرون.

## Chloride -Cl الكلورايد




يعتبر الكلوريد الايون السالب الرئيسى خارج الخلايا وهو مهم جداً في المحافظة على توازن الحمضي القلوي ويلعب مع الصوديوم دوراً هاماً في تنظيم التوازن الاسموزي لسوائل الجسم.
تركيز الكلوريد في السيرم او البلازما يتراوح ما بين ٩٥- ١٠٥ ملليمول/ليتر.

**يزداد مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية:**

- عند معدل التنفس،ويحدث ذلك في حالات الحمى الشديدة والتسمم بالاسبرين والقلق والخوف.
- مع استعمال جرعة كبيرة من كلوريد النشادر وكلوريد البوتاسيوم وكذلك في حالة التجفاف.

**يقل مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية:**

- مع بطئ معدل التنفس (مثل حالات التسمم بالمورفين) والقيء الشديد المستمر والاسهال المزمن ومرض البول السكري غير المعالج.
- فى أمراض الغدة الكظرية والفشل الكلوي.

**ملحوظة:**
في حالة ارتفاع ضغط الدم يُنصح المريض بالاقلال من ، أو الامتناع عن تناول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) لانه يساعد على ارتفاع معدل ضغط الدم.

## Calcium ++Ca الكالسيوم




يعتبر الكالسيوم من أهم العناصر في جسم الانسان مما يقوم به من دور كبير في معظم العمليات الحيوية، حيث انه يدخل في تكوين الهيكل العظمي وله دور رئيسي في نقل الاشارات العصبية والانقباض الطبيعي للعضلات وتجلط الدم وتنشيط بعض الانزيمات وتنظيم عمل بعض الهرمونات.
يتراوح مستوى الكالسيوم في الدم ما بين 10.3 -8.5 مجم لكل مئة ملليتر دم (٢.١-٢.٦ ملليمول/ ليتر).
50 %من هذه النسبة (الكالسيوم) موجود حراً في الدم ومسؤولاً عن معظم وظائفة
45 % محمولاً على البروتين خاصة الزلال (الالبيومين).
5 % في صورة سيترات الكالسيوم.

**يرتفع مستوى الكالسيوم في الدم في الجالات التالية:**

- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية.
- بعض الاورام السرطانية التي تفرز مواد كيميائية تشبه هرمون الغدة جار الدرقية في وظيفتها.
- بعض اورام العظام.

- عدم الحركة لفترة طويلة.
- زيادة تناول فيتامين د.

**يقل مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية :**

- القصور في وظيفة الغدة جار الدرقية.
- نقص فيتامين "د" مثل حالات الكساح في الاطفال ولين العظام في الكبار.
- الامراض المؤدية إلى سوء الهضم والامتصاص.
- التهاب البنكرياس الحاد.
- الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
- الاسهال الدهني.

تحليل الكالسيوم في البول له أيضاً قيمة في حالات اكلينيكة معينة مثل حالات فرط وظيفة الغدة جار الدرقية النسبة الطبيعية للكالسيوم في البول تتراوح ما بين 150 – 50مجم / ٢٤ ساعة.

**حمية الطعام قليلة الكالسيوم:**

إن أفضل طريقة للإقلال من الكالسيوم هي شرب ما لايقل عن ثلاث ليترات من السوائل يومياً كالشاي والقهوة وعصير الفاكهة، والابتعاد عن شرب مياه الآبار أو المياه العادية والتي غالباً ما تحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم ومن الافضل شرب المياه الصحية والمعبئة.

اما الاطعمة غير المسموح بها فهي (جبنة، حليب، لبن، قشدة، آيس كريم، سردين، محار، فول، حمص، كبدة، كلاوي، شوكولاته، زيتون، بامية، بقدونس، سبانخ، خضرمورقة، بلح، تين، ليمون حامض، برتقال حامض، خوخ، يوسف افندي، بذور، حبوب، جوز وبندق).

## Inorganic Phosphorus الفوسفور غير العضوى

| 15 |
| --- |
| P |
| Phosphorus |
| 30.974 |

يعتبر الفوسفور عنصراً حيوياً هاماً جداً في جسم الانسان حيث انه يدخل مع الكالسيوم في تكوين العظام ويوجد أيضاً بعض انواع البروتينات والدهون ويدخل في تكوين بعض مرافقات الانزيمات Coenzymez وبعض مصادر الطاقة تحفظ في صورة المركب الحامل للطاقة ادينوسين ثلاثي الفوسفاتATP

يتراوح مستوى الفوسفور في الاطفال ما بين 7 – 4 مجم لكل ١٠٠ ملليتر دم ( ١.٣ – ٢.٣ ملليمول / لتر ).

يتراوح مستوى الفوسفور في البالغين ما بين 4.5 – 3 مجم لكل لتر دم ( ١ – ١.٥ ملليمول / لتر).

يتأثر تركيز الفوسفات غير العضوي في الدم بوظيفة الغدة جار الدرقية ،عمل فيتامين د ، عملية الامتصاص من الامعاء ، وظيفة الكلى وايض العظام والتغذية.

**يرتفع مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية :**

- الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
- قصور الغدة جار الدرقية.
- أخذ فيتامين "د" بكمية كبيرة.
- اثناء التئام الكسور.

**يقل مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية :**

- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية.
- حالات الكساح ولين العظام.
- حالات سوء الهضم والامتصاص.
- الاعتماد على التغذية عن طريق الوريد بالمحاليل لفترة طويلة.
- اثناء الشفاء من غيبوبة السكر.
- اعطاء الانسولين.

## Magnesium $Mg^{++}$




يعتبر عنصر المغنيسيوم ثاني عنصر بعد البوتاسيوم داخل الخلايا ، فبالإضافة إلى مشاركته في تكوين العظام فإنه يؤثر على إثارة الأعصاب والعضلات واستجابتها كما أن له دور كبير في تحفيز عمل بعض الانزيمات ، ومن بعض اعراض نقص المغنيسيوم التقلصات العضلية والضعف وعدم التركيز.

يتراوح مستوى الماغنيسيوم في الدم ما بين 3.5 – 1.8 مجم / ١٠٠ ملليتر دم ( ٠.٩ – ١.٧٥ ملليمول / لتر )

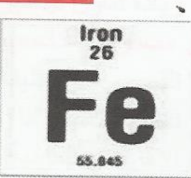
**يرتفع مستوى المغنيسيوم في الدم في الحالات التالية :**

- الفشل الكلوي الحاد والمزمن.
- العلاج بجرعات زائدة من الماغنسيوم.
- امراض الكبد.
- اخذ جرعة كبيرة من الجلوكوز.
- التسمم بالاكسالات.

**يقل مستوى المغنيسيوم في الدم في الحالات التالية :**

- الاسهال المزمن.
- الجوع المستمر.
- التناول المستمر للكحول.
- التهاب الكبد المزمن وكسل الكبد.
- استخدام الادوية لادرار البول.
- التغذية بالمحاليل عن طريق الوريد لفترة طويلة.

## الحديد Iron Fe




يعتبر عنصر الحديد من اهم العناصر في جسم الانسان لانه يدخل في تكوين الهيموجلوبين (الذي يحمل الاكسجين الى الأنسجة ويعطي ثاني أكسيد الكربون) ويدخل أيضاً في تكوين البروتين الدموي Haemoprotein في العضلات كما يدخل في تركيب الانزيمات التنفسية Respiratory Enzymes الموجودة في الميتوكوندريا Mitochondria

وكمية الحديد الموجود بالجسم حوالي ٤ جرام، ٧٠% منها يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم.

ويتراوح مستوى الحديد في السيرم من 175-75ميكروجرام /ملليتر دم (٩-٣١.٣ ميكرومول /ليتر). وتختلف النسبة على فترات اليوم ويكون أعلى تركيز لها في الصباح ولذلك يُنصح بأخذ عينة الدم من المريض وهو صائم في الصباح (كما ذكرنا فى التعليمات قبل عمل التحاليل فى أول الكتاب)، وتتأثر هذه النسبة بعدة عوامل منها الامتصاص من الامعاء والتخزين في الأمعاء والكبد والطحال والنخاع الشوكي وتركيز او فقدان الهيموجلوبين، وتكوين هيموجلوبين جديد.

### يزداد مستوى الحديد في الحالات التالية:

- Haemachromatosis: ترسب الحديد في معظم خلايا الجسم مثل البنكرياس والكبد والجلد.
- Haemasiderosis : وهو عبارة عن زيادة نسبة الحديد المحمول على البروتين.
- الامراض المسؤولة عن تكسر كرات الدم الحمراء.
- أنيميا نقص تكوين الدم.
- الانيميا الخبيثة.
- تكرار عمليات نقل الدم.

يقل مستوى الحديد في حالات أمراض نقص الحديد التي منها النزيف الحاد والمزمن (كثرة كمية الدورة الشهرية في الإناث) وانيميا نقص الحديد والعدوى وامراض الكلى، واثناء عملية تكوين الدم النشطة مثل ما يحدث بعد النزيف.

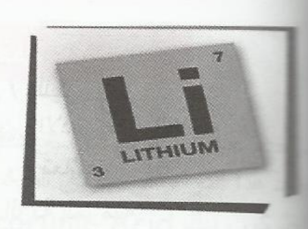
### قياس مقدرة حمل الحديد على البروتين
### Total Iron Binding Capacity - TIBC

يُحمل الحديد على نوع معين من الجلوبيولين يسمى الترانسفيرين وهذا القياس يعبر عن مقدار الكمية الكلية للحديد التي يمكن أن تتحد ببروتينات البلازما حتى درجة التشبع ، من هذا المنطلق كلما قلت كمية الحديد في الدم كلما كان هناك بروتينات تحتاج إلى حمل الحديد ، وبالتالي تكون مقدرة الحمل عالية والعكس صحيح.
ومستوى TIPC يتراوح ما بين 410-250 ميكروجرام/ ١٠٠ملليتر دم (٤٥-٧٣ ميكرومول/ ليتر)
ونسبة التشبع من ٢٠%-٢٥%.
يحمل البروتين الناقل كمية من الحديد تمثل ٣٠%-٤٠% من مقدرته على حمل الحديد.
تزداد مقدرة هذا البروتين على حمل الحديد في حالات انيميا نقص الحديد واثناء استعمال اقراص منع الحديد، وفي الشهور الاخيرة من الحمل وفي الاطفال الرضع، واحياناً في الالتهاب الكبدي.

يقل مقدرة هذا البروتين في الحالات المصاحبة لنقص البروتين في الدم مثل امراض الكلى، والجوع المستمر، وأثناء الالتهابات المزمنة، وامراض ترسب الحديد في الجسم مثل نقل الدم بكميات كبيرة غير محسوبة، ومرض الثلاسيميا.
ولتجنب فقر الدم الناتج عن نقص الحديد فإن الجسم يحتاج لعنصر الحديد
لذلك يجب **تناول الاغذية الغنية بهذا العنصر مع كل وجبة وهي:**

- اللحوم الحمراء والكبدة.
- الدجاج وصفار البيض.
- البقول (الفول، الحمص، العدس، الجوز، اللوز، الفستق، الخبز الاسمر، الشوفان، البذور).
- الخضراوات الورقية (السبانخ، البقدونس، القرنبيط).
- الفواكه المجففة (الزبيب، المشمش، التين، التمر).
- تناول الاطعمة الغنية بعنصر الحديد مع الاطعمة الغنية بفيتامين ج (البرتقال، الجريب فروت، الطماطم، الفلفل الاخضر).

## Lithium الليثيوم




يدخل عنصر الليثيوم في تركيب الادوية المعالجة للاكتئاب لما له من فعل مضاد لهذا المرض. وحيث إن هذا العنصر له تأثير سام على الكلى ويضعف وظيفة الغدة الدرقية ، ينصح المتناولين لهذه الأدوية بعمل تحاليل لقياس مستوى الليثيوم بالدم ولذلك أصبح هذا التحليل روتينياً في قسم الامراض النفسية.
وإذا كان هناك كسل بسيط في الكلى فعند تناول المستحضرات المحتوية على الليثيوم تتراكم كميات مضاعفة منه مؤدية إلى زيادة الخلل في الكلى.
وجسم الانسان الطبيعي الذي لا يتناول هذه الادوية لا يحتوي على أي نسبة من عنصر الليثيوم ولكن هناك مستويات مختلفة منه عند متناولي مستحضرات الليثيوم تختلف من شخص إلى آخر وكل مستوى له دلالة اكلينيكية فمثلاً:

- (0.3 - 1.3مليمول / لتر)هذا هو المعدل الطبيعي العلاجي ← Therapeutic Range
- (1.3 - 1.5مليمول / لتر) معدل للتحذير من خطر الزيادة ← Warning Range
- (1.5 - 2.5مليمول / لتر) تسمم بسيط ← Mild Toxicosis Range
- (2.5 - 3.5 مليمول / لتر) خطورة التسمم الشديد ← Severe Toxicosis Range
- (أكثر من ٣.٥ مليمول / لتر ) تسمم قد يودي بحياة المريض ← Fatal Range

ينصح بأخذ عينات الدم لهذا التحليل في الصباح بعد ( ١٢ + أو – نصف ساعة ) من المساء نظراً لاختلاف مستوى الليثيوم في الدم من شخص إلى آخر على فترات اليوم وبتثبيت موعد أخذ العينات يكون هناك اقتراب لمستوى الليثيوم في مختلف الأشخاص قدر الامكان.
يقاس عنصر الليثيوم باستخدام جهاز قياس الضوء اللهبي
Flame Photometer وهذه هي الطريقة المثلى والمختارة ، لكن هناك عيباً لأن هذا الجهاز يقيس أيضاً عنصري الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام الليثيوم كمحلول قياسي وهذا يؤثر على قياس الليثيوم إذا أجري قياسه بعد تحليل الصوديوم والبوتاسيوم ، وبالمثل فإن البوتاسيوم يستخدم كمحلول قياسي لقياس الليثيوم مما يؤثر على مستوى البوتاسيوم إذا قيس الصوديوم والبوتاسيوم بعد الليثيوم . ولذلك يجب أن تغسل أنابيب

الجهاز جيداً بعد استخدام الجهاز لقياس أي منهما ولكن يفضل أن يستخدم جهاز لقياس الصوديوم والبوتاسيوم وآخر لقياس الليثيوم وحده.

## Digoxin ديجوكسين

تحتوي نباتات عديدة على مواد لها تأثير شديد على انقباض عضلات القلب منها نباتات الفوكسجلاف Foxglove الذي تستخلص من أوراقه مركبات الديجيتاليس Digitalis ومن أهمها الديجوكسين Digoxin

يتم تناول الديجوكسين عادة عن طريق الفم ويحدث امتصاص لـ ٦٠ – ٨٠% منه في الأمعاء ثم يخرج بدون تغير عن طريق الكلى ، ولذلك يؤخذ في الاعتبار وظيفة الكلى للمريض لتحديد الجرعة المطلوبة.

يعتبر الديجوكسين العلاج الأمثل لمرض فشل القلب الاحتقاني Congestive Heart Failure

ويستخدم أيضاً لتنظيم ضربات القلب Antiarrhythmic

تُسحب عينة الدم الخاصة بالديجوكسين بعد ٦ – ٨ ساعات من آخذ آخر جرعة بالفم.

يتراوح المستوى العلاجي لهذا الدواء ما بين ٠.٩ – ٢ نانوجرام / ملليتراً.

تظهر أعرض السمومية في معظم المرضى البالغين بعد ٢ نانوجرام/ملليتر

ولكن في بعض المرضى تظهر هذه الاعراض ما بين ١.٤ – ٢ نانو جرام / ملليتر

ومن هذه الأعراض زيادة انقباضات القلب ، وأكثر انتشاراً انقباضات البطين والاذين غير الكاملة Premature ومن أخطر مضاعفات الاعراض زيادة انقباضات البطين وارتعاشه Ventricular Fibrillation ، نقص البوتاسيوم في الدم ، وأمراض الرئة المزمنة.

و لذلك يعطى الديجوكسين قرص كل يوم ثم راحة يوم واحد فى الأسبوع و ليكن يوم الجمعة نظراً لتراكم تركيزه فى الدم (Accumulative effect).

## Phenobarbital فينوباربيتال

يستخدم هذا الدواء كمهديء Sedative ومضاد للتشنجات Anti - convulsant ويؤخذ هذا العقار عن طريق الفم حيث يتم امتصاصه في الأمعاء الدقيقة ببطء ويتم إخراج حوالي ٢٠% منه بدون تغيير عن طريق البول و ٨٠% بعد اتمام ايضه.

**يتم قياس مستوى الفينوباربيتال في الدم في الحالات التالية :**

- في بداية علاج نوبة التشنج.
- أثناء ثبات العلاج.
- عند ظهور أي عرض سمومي.

يتراوح المستوى العلاجي لهذا الدواء ما بين ١٠ – ٢٥ ميكروجرام / ملليتراً.

تظهر أعراض السمومية عندما يكون تركيز الدواء أكثر من ٣٠ ميكروجرام / ملليتر.

ومن اعراض السمومية : الدوخة ، حركات العين والجسم اللاإرادية ، و الغيبوبة.

## Phenytoin فينيتوين

يشبه الفينيتوين في تركيبه الفينوباربيتال ، ويستخدم في علاج التشنجات ولكنه لا يستخدم كمهديء ، ويستخدم هذا الدواء أيضاً في علاج زيادة ضربات القلب الناتجة عن التسمم بالديجوكسين ، ويستفاد منه ايضاً في علاج آلام الوجه Trigeminal Neuralgia وفي علاج الألام العصبية المصاحبة لمرض البول

السكري Diabetic Neuropathy.
يؤخذ عقار الفينيتوين عن طريق الفم ، ويمُتص ببطء في الأمعاء ، وبمجرد وصوله إلى الدم يدخل إلى الأنسجة لأنه قليل الذوبان في البلازما ، ولكنه يذوب في الدهون ويتخلص منه الجسم عن طريق التحول الكيميائي في الكبد وثم يخرج مع العصارة الصفراوية ، وتخرج كمية قليلة جداً منه عن طريق البول.
يتراوح المستوى العلاجي الطبيعي لهذا الدواء ما بين ١٠ – ٢٠ ميكروجرام / ملليتر.
تبدأ اعراض التسمم بمستوى أعلى من ٣٠ ميكروجرام / ملليتر.

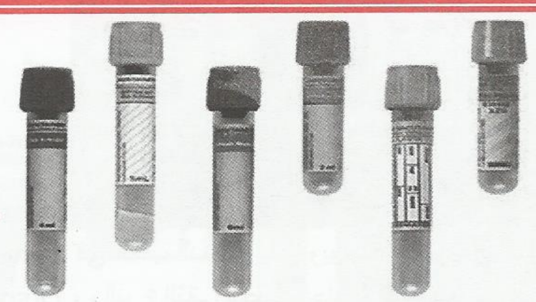
**أعراض التسمم بالفينيتوين هي:**

- الدوخة.
- حركات الجسم والعين اللاإرادية ، الهلوسة.
- نقص تكوين الدم.
- تضخم اللثة.
- لين العظام.
- خلل الجهاز الليمفاوي.
- التهاب الكبد.

## Valproic acid حمض الفالبرويك

يستخدم هذا الدواء مع ما سبق ذكره من أدوية في علاج الصرع ويعتبر أحدث الأدوية في علاج التشنجات.
يؤخذ هذا الدواء عن طريق الفم ، ويتم امتصاصه كاملاً وبسرعة ، ثم يتم أيضه في الكبد بارتباطه مع حمض الجلوكورونيك Glucorunic Acid ثم يخرج مع البول.
يتراوح المستوى العلاجي لهذا الدواء ما بين ٥٠ – ١٠٠ ميكروجرام / ملليتراً.
تظهر أعراض السمومية عندما يزيد تركيز الدواء على ١٠٠ ميكروجرام / ملليتراً ومن اعراضه الجانبية الغثيان ، القيء ، فشل الكبد ، و نقص الصفائح الدموية.

# Specimen Collection جمع العينات



تزود مختبرات التحاليل الطبية عادة بتعليمات (برامج ) خاصة من الضروري تطبيقها لتهيئة المريض والحصول على العينة المطلوبة بالصورة الصحيحة ويتم ذلك بصيام المريض مدة معينة تختلف حسب نوع التحليل والغرض منه وإيقاف إعطاء المريض المحاليل عبر الوريد ويجب أن يمنع المريض من التدخين.
ويوجد بعض التحاليل الهامة التي تتطلب وضع المريض في الحالة الأساسية

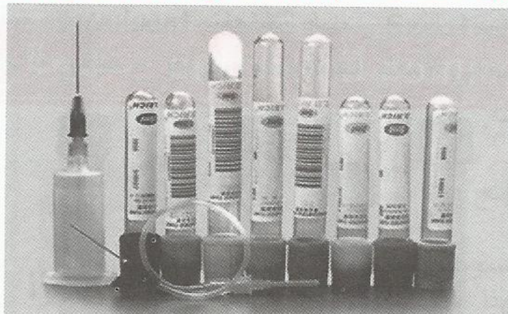
عند قياس البيروفيت واللاكتيت و الأستيت مثلا ، وبعضها يتطلب بالإضافة إلى كون Basal Condition المريض صائما عدم ترك الفراش إلا في حالات الضرورة القصوى ولمدة لا تزيد عن خمس دقائق وخاصة عند قياس المعدل الأيضي الأساسي . أما بعض التحاليل فيتطلب الوضع منع المريض من تناول الأدوية الموصوفة له وتحديد نوع الغذاء وكميته .

عندما يعين الطبيب نوع التحليل المطلوب فإنه يتم جمع العينة من قبل الممرضة إذا كان المريض في المستشفى أو من قبل فني المختبر لمرضى العيادات الخارجية (قسم سحب العينات) حيث يجب عليهما القيام بتصنيف العينة وترقيمها وتعليمها ويكتب تاريخ ووقت جمع العينة ومن ثم يتم إرسالها إلى المختبر ويكتب عليها بوضوح اسم ورقم المريض وعمره وجنسيته ونوع التحليل المطلوب واسم الطبيب وموقع المريض ، مع الحرص على التأكيد على أن تكون جميع الأوعية المستعملة في التحليل ملائمة ونظيفة ومغلقة بإحكام ويتم إرسالها مباشرة إلى المختبر.

## أولاً: جمع عينات الدم Collection of Blood:

الدم هو السائل الأحمر الذي يجري داخل الأوعية الدموية ويتركب من خلايا و سائل .... الخلايا هي كرات الدم الحمراء وكرات الدم البيضاء والصفائح الدموية ، أما السائل فهو البلازما ، ويعتبر الدم من أهم السوائل الحيوية الموجودة في جسم الإنسان لما يقوم به من وظائف حيوية هامة مثل نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى خلايا الجسم المختلفة و يكون الدم حوالي ٨% من وزن الجسم ويتراوح المعدل الطبيعي للدم من ٤ إلى ٦ لترات في الشخص المتوسط الوزن ، وفقد ١ لتر من الدم أثناء التبرع ليس له تأثير شديد على الجسم حيث أن الدم سريعاً ما يتكون ويعود إلى حجمه مرة أخرى خلال ٢٤ إلى ٤٨ ساعة.
تجرى تحاليل الدم عادة على الدم المأخوذ من الأوردة أو من الشرايين بواسطة مثقب رفيع Capillary Puncture ويستخدم الدم الوريدي في معظم التحاليل في الكيمياء الحيوية ، ويقتصر استخدام الدم الشرياني على بعض التحاليل مثل غازات الدم Blood Gases.

## أدوات سحب الدم: Blood Drawing Tools



تستخدم المحقنة Syringe في سحب الدم الوريدي ويوجد منها نوعان: النوع الأول وهو المستخدم لمرة واحدة فقط Disposable ، والنوع الثاني محقنة زجاجية قابلة للتعقيم.
تتكون المحقنة من اسطوانة بلاستيكية أو زجاجية منتهية بفوهة خرطومية Nozzle لغرض ربط الإبرة بها وتكون الاسطوانة عادة مدرجة ويتراوح حجمها من (١ – ٢٠ مل )، وهناك محقنات صغيرة كمحقنة تيبركلين Tuberculin مدرجة لغاية ٠.١ مل ، وللمحقنة الزجاجية فوهة خرطومية معدنية بينما تكون

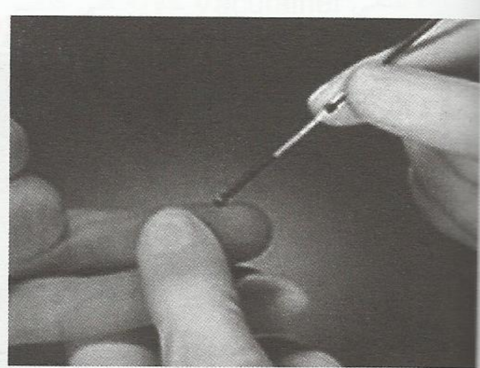
الفوهة بلاستيكية في المحقنة من النوع النبيذ وهذه الفوهات ذات قطر قياسي لربط الإبر ذات الحجوم المختلفة ويوجد داخل الأسطوانة المكبس الذي يستعمل لسحب الدم ، ويختلف قياس قطر الإبرة من (١٨ - ٢٥ مم) وطول الإبرة من نصف بوصة إلى بوصة ونصف ، ولغرض سحب الدم يفضل استعمال الإبرة ذات قياس ٢٠ مم وطول بوصة واحدة.

يفضل دائما استعمال المحقنات من النوع النبيذ والتي تجهز معقمة وتستخدم لمرة واحدة فقط ، وعند عدم توفرها يمكن استعمال المحقنات الزجاجية.

## سحب الدم الشعيري: Capillary blood collection

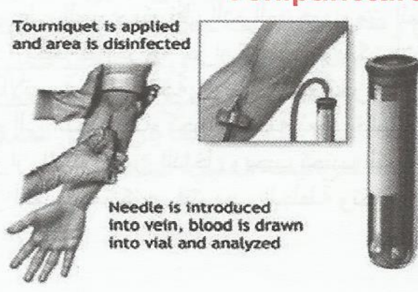
يتم سحب الدم الشعيري عن طريق تثقيب رأس الأصابع (البنان) أو شحمة الأذن في البالغين وفي الأطفال الرضع يثقب أخمص القدم أو إصبع القدم الكبير أو باطن القدم بواسطة مشرط رمحي.Puncture



ويتم سحب عينة الدم الشعيري بتنظيف منطقة السحب وذلك بمسحها بقطعة قطن مبلله بكحول إيثلي أو كحول أيزوبروبانول ٧٠% ، ثم بوخز الإبهام بواسطة المشرط الرمحي بسرعة وخفة فيحدث جرح بعمق ١ -٢ مم ويثنى الإبهام فيندفع الدم بغزارة وإذا لم يخرج الدم يرفع الرباط الضاغط وتهز اليد إلى الأسفل والأعلى عدة مرات . ثم يعاد ربط الرباط الضاغط من جديد ويثن الإبهام فيندفع الدم، بعد ذلك نضع الماصة الشعرية أفقيا على قطرة الدم الخارجة من الجرح ويترك الدم يندفع في الماصة حتى العلامة المطلوبة وتجمع قطرات الدم في أنبوبة اختبار سعتها ١٥ مم تحتوى على سائل معتدل التوتر Isotonic من كبريتات الصوديوم مع غسل الماصة عدة مرات بالمحلول نفسه ثم تنقل لجهاز الطرد المركزي لفصلها وتستخدم أجهزة طرد مركزي من النوع الأفقي لمنع تكسر الأنابيب الشعرية.

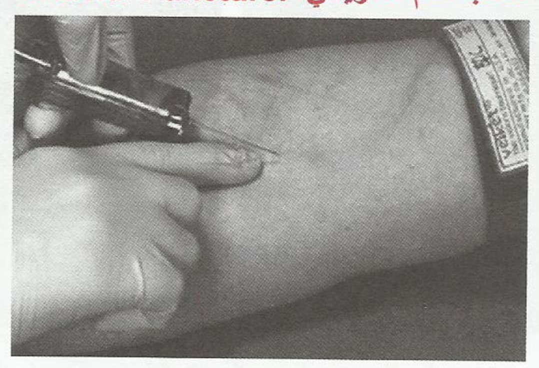
## سحب الدم الوريدي : Venipuncture






يسحب الدم الوريدي عادة من الأوردة الموجودة في الذراع أو المرفق بواسطة محقنة جافة ومعقمة جاهزة تستعمل مرة واحدة ويفضل أن يكون الذراع دافئاً والشخص في وضعية مريحة ويطبق الرباط الضاغط حول العضد برفق وتكون ما بين الكتف والمرفق ، على أن يكون الضغط رقيقاً ومن ثم ينظف الجلد في المكان المراد وخزه بقطنه مبللة بكحول طبي ويترك ليجف قليلاً ، بعد ذلك تفرغ المحقنة من الهواء بسحب المدك ودفعه مرارا بحيث يطرد كل الهواء الموجود داخل المحقنة ، بعد ذلك يمسك المرفق باليد اليسرى ويوضع إبهامها على الوريد الذي سيوخز بعيداً عن مكان الوخز ٢ سم ومن ثم تمسك المحقنة باليد اليمن للممرضة أو لفني المختبر بين الإبهام والأصابع الثلاثة ومن ثم تدخل الإبرة في الوريد بوخزة واحدة على أن تكون نهاية الإبرة المشطوفة إلى الأعلى فيندفع الدم إلى المحقنة نتيجة سحب مدك الإبرة وعندما يسحب من ٥ ــ ١٠ مل من الدم وهو المقدار المطلوب عادة يرفع الرباط الضاغط وتوضع قطعة من القطن المعقم بالكحول على مكان الوخز ثم تسحب الابرة من الوريد بلطف ، ومن ثم يوضع الدم المسحوب في أنبوبة الاختبار تهيئة لفصله.

## Arterial Puncture: سحب الدم الشرياني



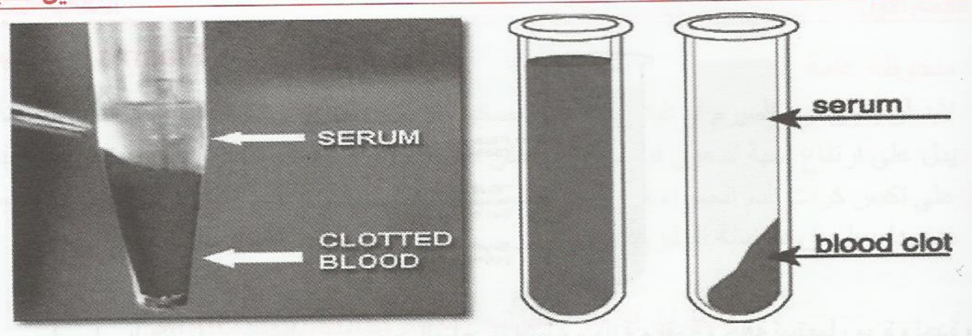
نادراً ما يطلب سحب دم شريان إلا في حالات قليلة مثل طلب فحص غازات الدم أو دراسة الاختلاف بين مستوى الجلوكوز في الدم الشريان والدم الوريدي . وكما هو معلوم فإن الدم الشريان شبيه بالدم الشعري.

## الصورة التي يحلل بها الدم:

بعد عملية السحب تأتي مجموعة من التعليمات التي يجب اتباعها بدقة لغرض حفظ العينة من التلف وتهيئتها لتلائم نوعية الاختبار الذي سنقوم به وبصورة عامة فإنه لابد أن تكون المحقنة والأنابيب المستخدمة نظيفة خالية من أي مواد كيميائية أو شوائب ولا يشترط أن تكون معقمة .

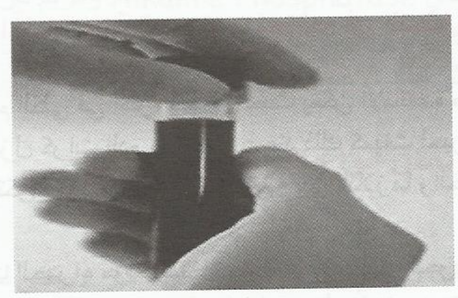
### ١) السيرم ( مصل الدم ) : Serum

للحصول على السيرم يتم نقل الدم المسحوب من المحقنة إلى أنبوبة الاختبار ثم يترك الدم لمدة تتراوح من ١٠ ــ ٢٠ دقيقة في درجة حرارة الغرفة ويمكن أن تترك الأنبوبة لمدة أطول تصل إلى نصف ساعة إذا وضعت الأنبوبة في الثلاجة ، ويجب عدم تحريك الأنبوبة منعاً لتحلل الدم Hemolysis ، وبعد وصول عينة الدم إلى التخثر التام تحرك العينة بعود خشبية بلطف حول الجزء العلوي من المادة المتخثرة اللاصقة على جدران الأنبوبة من الداخل ويجب تجنب التحريك السريع منعاً لتعلل الدم ثم بعد ذلك توضع عينة الدم في جهاز الطرد المركزي فتترسب الجلطة وتكون الطبقة العليا هي السيرم ولونه الطبيعي أصفر.



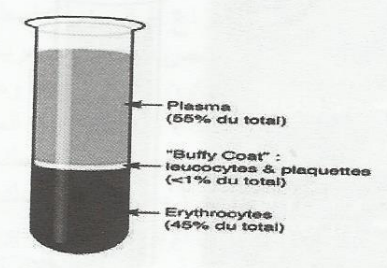

هناك طريقة أخرى تستعمل في بعض المختبرات لفصل السيرم وهي استخدام أنابيب خاصة مفرغة من الهواء تسمى Vacutainer حاوية على عنصر السيليكون وبعض منها يكون مضاف إليها الهلام Gel لغرض التقليل من عملية التحلل الدموي ومنع المادة المتخثرة من الالتصاق على جدران الأنبوبة وفصل أكبر كمية ممكنة من السيرم للأنبوبة المضاف إليها الهلام ، وتفصل المادة المتخثرة عن السيرم باستخدام عملية الطرد المركزي Centrifuge التي تؤدي إلى ترسب المادة المتخثرة في أسفل الأنبوبة ويبقى السيرم في الجزء العلوي من الأنبوبة مباشرة وبعد الانتهاء من عملية الطرد المركزي نقوم بنقل السيرم مباشرة بماصة بلاستيكية إلى انبوبة نظيفة وجافة برفق ويتم معاملة السيرم بعد ذلك على حسب نوعية الاختبار فقد تسمح ظروف التجربة أن يبقى السيرم في درجة حرارة الغرفة أو يحفظ في الثلاجة عند درجة حرارة مناسبة أو عند درجة التجمد أو يتطلب عمل الاختبار مباشرة بعد فصل السيرم (الفرق بين عينة السيرم والبلازما هو أن عينة السيرم لا تحتوي على مواد مانعة للتخثرAnticoagulants.

## ٢) الدم الكلي : Whole Blood



يستخدم الدم الكلي لقياس تركيز سكر الجلوكوز (وهي الطريقة المتبعة في المستشفيات) ويجب إجراء التحليل مباشرة بعد استلامه من قبل فني المختبر بعد التأكد من إضافة فلوريد البوتاسيوم إلى الأنبوبة الخاصة بجمع عينة السكر (لمنع عملية تحلل الجلوكوز Glycolysis) وهذه العملية مهمة جداً خاصة إذا كان هناك فترة زمنية لمدة ساعة أو أكثر من أخذ العينة وإيصالها إلى المختبر والقيام بالتحليل . ويجب التأكيد محلى سرعة استخلاص أو فصل السيرم أو البلازما من الجلطة أو من الخلايا مباشرة بعد تجميع عينات الدم حيث أن الجلوكوز يتغير بسرعة أكبر من المركبات الكيميائية العادية الأخرى خاصة عندما يترك على اتصال ملامس الخلايا حيث تقوم البكتيريا بتحلل الجلوكوز مما يؤدي إلى انخفاض قيمته الحقيقية المقاسة .

## ٣) البلازما :Plasma




يتم الحصول على البلازما بسحب الدم من وريد الساعد بواسطة محققة معقمة وجافة تستعمل مرة واحدة وينقل الدم إلى أنبوب جاف فيه مادة مانعة للتخثر مثل هيبارين الصوديوم ١% ومن ثم يقلب الأنبوب بهدوء رأساً على عقب عدة مرات ليمزج الدم جيدا بمانع التخثر ثم ينقل الدم فورا ليفصل بجهاز الطرد المركزي ويكون الجزء العلوي هو البلازما وبعد ذلك يتم نقل البلازما إلى أنبوبة نظيفة لإجراء الاختبارات المطلوبة عليها .

وهناك إجماع عام في معظم المختبرات على تفضيل استخدام السيرم بدلاً من البلازما أو الدم الكلي وذلك لسهولة تحضيره والحصول عليه إضافة إلى أن تغير ثبات الجلوكوز في السيرم في درجة حرارة الغرفة أقل بكثير من تغير ثباته في الدم الكلي وكذلك معظم الإنزيمات تثبت فيه لمدة ٢٤ ساعة على الأقل إذا ما بردت في الثلاجة ولمدة أطول في المجمدة . وإذا استعرضنا بقية مكونات الدم فنجد أن الأيونات اللاعضوية ثابتة في السيرم لمدة تقارب ٨ ساعات في درجة حرارة الغرفة ولعدة أيام في درجة حرارة الثلاجة كما أن كل من اليوريا والكراتينين وحامض البوليك تكون ثابتة لمدة ٤٢ ساعة على الأقل بدون ثلاجة ولمدة أطول تحت تبريد الثلاجة أما البيليروبين (خاصة غير المقترن) فهو حساس جداً للضوء لذلك يجب أن يفحص فوراً أو يحمى من الضوء المباشر بحفظه في مكان مظلم.

**هناك عدة نقاط تحدد اختيار عينة الدم هل ما نحتاجه في التحليل عينة دم كلي أو سيرم أو بلازما وهي :**

١- يفضل استعمال الدم الكلي في أكثر التحاليل حيث يمكن الاستفادة من كميات قليلة منه لإجراء الفحص دون الحاجة إلى عزل كرات الدم مما يتطلب عند ذلك كميات لحبر ويستعمل الدم الكلي بصورة خاصة لقياس المواد التي تكون موزعة بصورة متقاربة بين البلازما والخلايا مثل السكر واليوريا .

٢- توجد داخل الكرات الحمراء مواد تتداخل مع التفاعلات التي تجرى لقياس بعض مكونات الدم كحامض البوليك أو الكراتينين وعندها يجب استعمال السيرم أو البلازما وكذلك يستعمل السيرم أو البلازما لقياس بعض المكونات التي تختلف في تركيزها بين الخلايا والبلازما مثال ذلك أيون البوتاسيوم حيث يكون تركيزه في البلازما أقل بكثير من تركيزه في داخل الكرات والعكس بالنسبة للصوديوم.

٣- يفضل استعمال السيرم على البلازما تجنبا للتداخل الذي قد يحدث نتيجة استعمال المواد المانعة للتخثر ومن أمثلة ذلك تأثير مانعات التجلط على فعالية الإنزيمات ، وكذلك يفضل استعمال البلازما في بعض الفحوص التي تتطلب عزل الكرات عن البلازما بأسرع ما يمكن فمثلا يزداد تركيز الفوسفات العضوية في البلازما نتيجة تسربها من الكرات الحمراء عند ترك الدم ولو لفترة وجيزة ، كما أن تحلل الفوسفات العضوية إلى الفوسفات الغير عضوية بسبب فعالية إنزيمات الفوسفاتاز يزيد في تركيز الفوسفات غير العضوية في البلازما دون الحاجة إلى انتظار تحلل تجلط الدم (كما في السيرم)

**ملحوظة هامة :**

لابد أن يكون لون السيرم أو البلازما أصفراً صافياً ولا يوجد فيه أي عكارة وإذا وجد اللون مبيضاً فإنه يدل على ارتفاع نسبة الدهون فيه مما يؤثر على نتيجة التحليل وبالمثل إذا كان اللون محمراً فانه يدل على تكسر كرات الدم الحمراء الذي يؤثر تأثيرا كبيراً على بعض النتائج وإذا كان لونه أصفر مخضراً فإنه يدل على زيادة نسبة البيليروبين بالدم .

## مضادات التخثر ( موانع التجلط )Anticoagulants

تستخدم مضادات التخثر في حالة استعمال عينات من البلازما أو الدم الكلي حسب ما تقتضيه التجربة وعليه يجب إضافة مضاد للتخثر إلى أنبوبة جمع الدم حال سحبه مباشرة وعادة يغلق جدار أنبوبة جمع الدم بمضاد التخثر ، وتجدر الإشارة إلى أن اختيار مضاد التخثر يجب أن يقوم على اعتبار أن هذا المضاد لن يؤثر على التحليل الكيميائي وهذه النقطة مهمة جدا . لأن مصادر التخثر هي مركبات كيميائية لأملاح بعض المعادن مثل الصوديوم والبوتاسيوم والليثيوم ، لذلك لا يمكن استخدام مضادات التخثر من أملاح الصوديوم والبوتاسيوم عندما يخص التحليل تعيين الإلكتروليتات كالصوديوم والبوتاسيوم لأن ذلك سوف يؤدي إلى خطأ إيجابي أكبر في نتائج التحليل ولكن في مثل هذه الحالة يمكن استخدام مضادات التخثر لليثيوم أو الأمونيوم. أما في حالة تحليل الكالسيوم في الدم فلا يمكن استخدام أوكزالات الصوديوم لأن هذا الملح سوف يزيل كل ما تحتويه العينة من الكالسيوم بترسيبه على شكل أوكزالات الكالسيوم .

وكذلك تعمل مضادات التخثر على تثبيط فعالية بعض الإنزيمات ، مثل إنزيم الفوسفاتاز الحمضي Acid Phosphatase والفوسفاتاز القاعدي Alkaline Phosphatase وأنزيم نازعة الهيدروجين من لاكتات LDH أما أملاح فلوريد البوتاسيوم أو الصوديوم فتثبط فعالية إنزيم اليورياز بينما تنشط فعالية إنزيم الأميلاز ، كما تستطيع مضادات التخثر إفقاد الاختبار أهميته المرضية

## هذه بعض أنواع المواد المخثرة للدم :

### ١- الهيبارين: Heparin

هو مادة مضادة للتخثر وهو من مكونات الدم الأساسية ولكنه يوجد بتركيز لا يكفي لمنع تخثر الدم ، ويتولد الهيبارين من خلايا الكبد فهو موجود بتركيز عالي في الكبد كما أنه موجود أيضا في الخلايا الرئوية وقد أمكن فصله وعزله بشكل ملح متبلور من مستخلص الكبد والرئة ويتميز عن غيره بكونه لا يتداخل معه أي اختبار من اختبارات التحليل الكيميائي ، والهيبارين عبارة عن ميكوتين عديد حمض الكبريتيك Muccoitin Polysulphouric - Acid وهو من السكرات المتعددة ويمكن الحصول عليه تجاريا في الوقت الحاضر من أملاح الصوديوم Sodium Heparin أو ملح البوتاسيوم Potassium Heparin أو ملح الليثيوم Lithium Heparin.

يعمل الهيبارين كمضاد للثرومبين Antithrombin حيث يمنع نقل أو تحويل البروثرومبين Prothrombinإلى ثرومبين Thrombin وهكذا يمنع تكوين الفيبرين Fibrin إلى الفيبرينوجين Fibrinogenوتتم عملية التجلط على مرحلتين:

Prothrombin □□□Thrombplastic Activity Factor □□□□□□□□▶ Thrombin
Fibrinogen □□□Thrombin □□□□□□□□▶ Fibrin- blood colt

ويحتاج الهيبارين إلى عامل مساعد Co-factor للقيام بعمله.
يضاف الهيبارين بنسبة ٢٠% وحدة لكل ملليتر من الدم ، وبما أنه لا يذوب في الحال لذا فإن محلوله غالباً ما يستخدم ويجفف، على جدران الأنبوبة ليكون في تماس مباشر مع الدم ومفعوله أفضل ما يمكن ، ولا تزال أسعاره المرتفعة ومفعوله المؤقت من معوقات استخدامه في المختبرات إذا ما قورن بمضادات التخثر الأخرى ، ويحتوي هيبارين الصوديوم على ما لا يقل عن ١١٠ وحدة / مجم ويستعمل عادة بتركيز حوالي ٠.٢ مجم / مل من الدم.

## ٢- اوكزالات البوتاسيوم :Potassium Oxalates

يعمل هذا المضاد على ترسيب أيونات الكالسيوم وبذلك يمنع تجلط الدم ويفضل استعماله لسهولة ذوبانه ، ونحتاج عادة إلى ١٠ – ٢٠ مجم من إكزالات البوتاسيوم لمنع تجلط ١٠مل من الدم و ٢ مجم لكل واحد مل من الدم ويستعمل هذا المحول عادة بتركيز ٣٠% ويعاير إلى الرقم الهيدروجيني PH = 7.4 باضافة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم أو محلول حمض الاكزاليك ومن الجدير بالذكر أن ٠.١ مل من محلول إكزالات البوتاسيوم المحمر تكفي لمنع تخثر ١٠ مل من الدم.

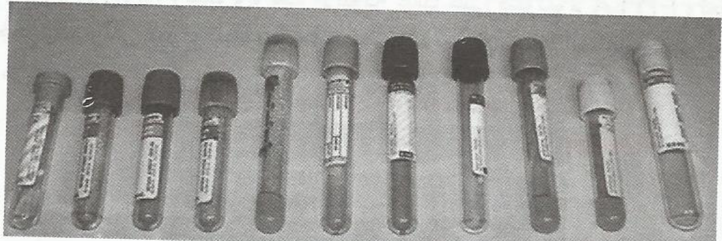
## ٣- فلوريد الصوديوم :Sodium Fluoride

يستعمل عادة كمادة حافظة من أجل تقدير الجلوكوز في الدم إلا أنه يستخدم كمضاد للتجلط (ضعيف) ، وعندما يستخدم كمادة حافظة بالإضافة إلى وجود مانع للتجلط مثل اوكزالات البوتاسيوم فأنه يكون مؤثر بتركيز حوالي ٢ مجم / ١ مل من الدم ويبدأ تأثيره عن طريق تثبيط النظام الانزيمي المشترك في عملية Glycolysisالذي يؤدي إلى قلة تركيزه ، وتحضر الأنابيب الحاوية لهذا المزيج بإذابة ٤ جم من كلوريد الصوديوم مع ١٢ جم من إكزالات البوتاسيوم في ٢٠٠ مل من الماء ، توضع قطرة واحدة في كل أنبوب لكل ١ مل من الدم وتجفف الأنابيب بدرجة حرارة أقل من ١٠٠ م.
وكقاعدة عامة فإذ الفلوريد يجب ألا يستخدم عندما يكون جمع العينات من أجل تقديرات إنزيمية أو عندما يستخدم ككاشف Reagent في الاختبار (الطول الإنزيمية) مثل طريقة اليورياز Urease لتقدير اليوريا.

## ٤- إيثلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل (Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid (EDTA

يفضل استخدام هذا المضاد في اختبارات علم الدم Hematology بصورة خاصة حيث يعمل على المحافظة على المكونات الخلوية من التلف ويستخدم عادة بشكل ملح ثنائي الصوديوم أو ثنائي البوتاسيوم بتركيز يقارب من ١ - ٢ مجم / مل من الدم وتعزى فعالية هذا الملح كمضاد للتخثر إلى قابليته للارتباط مع كالسيوم الدم وعزله كلياً عن القيام بدوره في عملية التخثر .

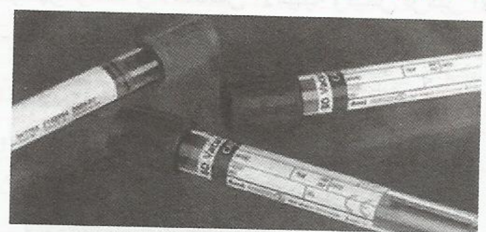
## أغطية الأنابيب ذات الرموز الملونة



تشير السدادات المطاطية المستعملة كغطاء في أنابيب جمع الدم إلى وجود أو غياب المواد المضافة إلى الأنبوب والتي عادة ما تكون مواد حافظة أو مواد مضادة للتخثر ، فالمواد الحافظة تمنع التغيرات في العينة ومضادات التخثر تمنع تشكل الخثرة وتمنع التجلط وتستخدم أنابيب خاصة مفرغة من الهواء تسمى Vacutainer Tube

## وتصنف هذه الأنابيب إلى الأنواع التالية:

### ١- الأنبوبة ذات الغطاء الأحمر : Red Tube



و تكون خالية من المواد المضافة مثل مضادات التخثر ويوجد أنواع منها يضاف لها عنصر السيليكون أو الهلام Gel (تكون ذات لون أحمر أو أسود) لغرض التقليل من عملية التحلل الدموي و تستعمل مثل هذه الأنابيب في بنك الدم وبعض الاختبارات الكيميائية الروتينية والهرمونات كما تستعمل في قسم المصليات Serology ، ويتراوح الحجم اللازم لذلك من ٢ – ١٠ مل أما بالنسبة للأطفال حديثي الولادة فيؤخذ على الأقل ٠.٧ مل من الدم مع وجود مادة فاصلة للسيرم و يجب عدم رج أو تقليب أو تحريك الدم بعد جمعه ، بل يترك لمدة ١٥ دقيقة حتى يتجلط كل الدم ثم تبدأ عملية الطرد المركزي لفصل كرات الدم عن السيرم أو البلازما.

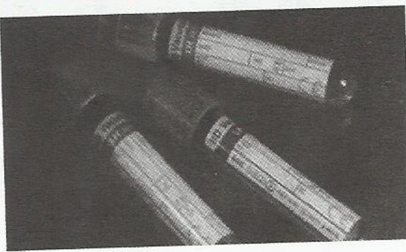
### ٢- الأنبوبة ذات الغطاء الأرجواني : Lavender Tube



وتكون المواد المضافة عبارة عن EDTA وتملأ الأنبوبة بواحد مل من EDTA لكل ٢ مل من الدم أو ٢ مل من EDTA لكل ٥ مل من الدم وتستعمل في الفحوصات الدموية والمناعية وبنك الدم والفحوصات الكيميائية وعند الحاجة للعناصر المصورة C.B.C مثل كرات الدم الحمراء وفحوصات العد التفريقي لكرات

الدم البيضاء Differential ، وتحتوي، هذه الأنبوبة غالباً على صوديوم EDTA وتمزج هذه الأنبوبة بشكل كامل بعد جمع الدم ولكن تمزج بلطف وهدوء حتى يتم توزيع المادة المانعة للتخثر بشكل كامل على مكونات الأنبوبة من الدم .

### ٣- الأنبوبة ذات الغطاء الأخضر : Green Tube



ويكون مضاف إليها إما الصوديوم أو الليثيوم هيبارين Li. Heparin ويكون الحجم اللازم هو ١٠مل وتستعمل في تحاليل قسم علم الوراثة الخلوي Cytogenetic وكذلك لقياس الرقم الهيدروجيني PH وغازات الدم والإلكتروليتات والهرمونات والأحماض الأمينية وقياس تركيز الأدوية العلاجية واختبار إنزيم نازعة الهيدروجين جلوكوز -٦- فوسفاتG6PDH

### ٤- الأنبوبة ذات الغطاء الأزرق : Blue Tube



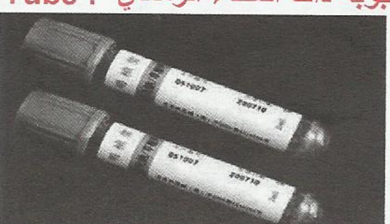
ويكون مضاف إليها صوديوم ستريت Sodium Citrate حيث يضاف على الأقل ٢.٧ مل منه إلى حجم دم مماثل أي ٢.٧ مل من الدم أو يضاف ٤.٥ مل من الصوديوم ستريت إلى الدم و تستعمل لتحاليل تخثر الدم Coagulation مثل اختبار عامل الفيبرونوجين Fibrogen Factor ، ووقت البروثرومبين PT ووقت البروثرومبين الجزئيPTT

### ٥- الأنبوبة ذات الغطاء الأصفر : Yellow Tube



ويوضع فيها مادة فاصلة للسيرم مثل الهلام ويؤخذ ٥ مل من الدم وتستعمل في قسم المصليات وأما في الأطفال حديثي الولادة فيؤخذ على الأقل ٠.٣ مل من الدم مع وجود مادة مضافة وهي EDTA

### ٦- الأنبوبة ذات الغطاء الرمادي : Gray Tube



وتستعمل لتعيين مستوى الجلوكوز وتحتوي على فلوريد البوتاسيوم الذي يمنع تغير تركيز الجلوكوز عن طريق إيقاف تحلل السكر في كرات الدم.

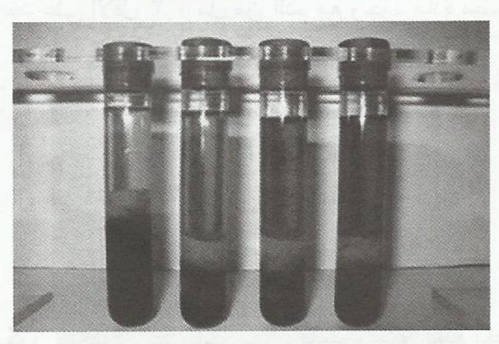
### الجدول التالي يبين لون أغطية الأنابيب ونوع صورة الدم والمادة المضافة

| اللون | نوع صورة الدم | المادة المضافة |
|---|---|---|
| أحمر-أسود | سيرم | لا يوجد مادة مضافة إنما مادة فاصلة مثل الهلام |
| أصفر | دم كامل | لا يوجد مادة مضافة إنما مادة فاصلة مثل الهلام |
| أخضر | بلازما أو دم كامل | هيبارين الصوديوم أو الليثيوم أو الأمونيوم |
| أرجوانى | بلازما أو دم كامل | الصوديوم الثنائى مع EDTA أو البوتاسيوم الثنائى مع EDTA |
| أزرق | بلازما أو دم كامل | صوديوم ستريت |
| رمادى | بلازما أو دم كامل | أوكزالات الصوديوم أو البوتاسيوم ، كلوريد الصوديوم ، صوديوم يود أستيت. |

### تأثير مكان تجميع الدم على مكوناته:

عند سحب العينة من مواقع مختلفة فإن مكونات الدم كذلك تختلف ففي عملية ثقب الجلد Skin Puncture يشبه الدم الشرياني الدم الشعيري أكثر من الدم الوريدي ولهذا فإنه من الناحية المخبرية لا يوجد اختلافات واضحة بين الدم الشعيري والدم الشريان في كل من قيمة الرقم الهيدروجيني PH والضغط الجزيئي للأكسجين Po2 والضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون Pco2 وتشبع الاكسجين ، بينما الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون في الأوردة يكون أعلى حيث يصل ضغطه من ٦ إلى ٧ مل زئبق ويقل جلوكوز الدم في الأوردة بحوالي ٧ مجم / ١٠٠ مل (٠.٣٩ ملليمول/لتر) من مستوى الجلوكوز في الدم الشعيري نتيجة لاستهلاك الأنسجة له.

## تحلل الدم :Hemolysis



إن تكسر كرات الدم الحمراء بواسطة تحلل الدم تحدث داخل الجسم الحي Invivo وكذلك في أنابيب الاختبار Invitro وهذه العملية يمكن أن تتم تحت ظروف وحالات عديدة منها:

### ١- التناضح :Osmotically

نظراً لأن غشاء الكرية الحمراء يسمح بنفاذ الماء فإن حجم الخلية يتغير تبعاً لتغير الوسط التناضحي فإذا وضعت الكرات في محلول منخفض التوتر Hypotonic فإن الماء ينفذ إلى داخل الخلية وتتفتح الخلية وتتغير صفات الغشاء وتنشأ به قنوات دقيقة تسمح بمرور الهيموجلوبين وغيره من محتويات الخلية وتنتشر في السائل المحيط بالخلايا .

### ٢- تحلل الدم المرضي يحصل في الحالات التالية :

أ - الأنيميا أو فقر الدم الحاد Hemolytic Anemia وكذلك في حالة اليرقان عند الأطفال حديثي الولادة Jaundice

ب - زيادة الهيموجلوبين المفاجيء في البول Paroxysmal Hemoglobinuria

### ٣- تحلل الدم الناتج عن تناول بعض العقاقير :

ان بعض العقاقير تسبب تحلل كرات الدم الحمراء ومنها الكينين Quinine والفيناسيتن Phenacetin والنيترات Nitrites والكلوراتChlorates

### ٤- المذيبات الدهنية:

مثل الكحول ، الإيثر ، الكلوروفورم وبعض المواد مثل الصابون وأملاح الصفراء ومادة السابونين Saponin وهذه المواد تذيب الدهون في غشاء الكرية الحمراء أو تغير اتجاهات ترتيب جزيئات الدهون في الغشاء الخلوي

### ٥- الطرق الميكانيكية:

تلعب الطرق الميكانيكية دوراً هاما بالتأثير السلبي على العينات المختلفة خاصة عينات الدم ومن هذه الطرق الطحن Grinding ، التحريك Stirring أو الرج الشديد Shaking وكذلك تكرار التجميد والتسييح Thawing

كما أن هناك بعض العوامل الأخرى التي تؤدي إلى تحلل الدم في الأنابيب مثل التغير في درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني والتعرض للأشعة فوق البنفسجية ، و يتأثر تركيز مكونات السيرم بتركيز الهيموجلوبين في العينة المنجلية إلى أكثر من ٢٠ مجم / ١٠٠ مل ويوجد درجتان لتحلل عينة الدم أولها خفيف Slightly Hemolysisوهذا تأثيره قليل على معظم التحاليل الكيميائية ، والنوع الثاني هو التحلل الحاد للدم Server Hemolysis الذي يؤثر على تخفيف المكونات التي توجد بتركيز قليل داخل كرات الدم الحمراء أكثر من تأثيره على المكونات الموجودة في البلازما (حيث يؤدي التحلل الحاد إلى زيادة العناصر الموجودة في داخل الخلايا نسبة إلى خارج الخلايا وزيادة تركيزها مثل الصوديوم والبوتاسيوم وأنزيم LDH...الخ) وعلى العموم فإن التأثير الواضح يمكن ملاحظته على المكونات الموجودة في البلازما لهذا فإن التركيز في البلازما يزداد في العينة المتحللة في الاختبارات التالية إنزيم الألدولاز Aldolase وإنزيم الفوسفاتاز القلوي وإنزيم LDH وإنزيم ايزوستريت نازع الهيدروجين والبوتاسيوم والمجنيزيوم والفوسفات ويزداد كذلك الفوسفات الغير عضوي في السيرم بسرعة مثل الأستر العضوي الموجود داخل الخلايا التي تكون متحللة وكذلك تزداد نشاطية إنزيمي أمينو ترانسفيراز (GOT, GPT) بنسبة ٢% لكل ١٠مجم / ١٠٠ مل الناتج عن الزيادة في تركيز الهيموجلوبين وكذلك فإن إنزيم LDH يزداد بحوالي ١٠% لكل ١٠ مجم / ١٠٠ مل من الهيموجلوبين ، ونستطيع معرفة عينة الدم المتحللة بالنظر إليها بالعين المجردة .

**حفظ الدم:**

من المفضل دائماً إجراء التحاليل بالسرعة الممكنة وعند الخزن تحفظ جميع العينات بعد فصل السيرم أو البلازما مبردة لغرض تأخير التفاعلات الكيميائية وبالتالي الحيلولة دون تغيير نسب المكونات ودرجة الحرارة المناسبة للحفظ من ٢ – ٤ م ، حيث تحدث تغيرات قليلة في هذه الدرجة خلال عدة ساعات من تركها في الثلاجة وتحفظ عينات الدم لتحليل السكر والبيروفيت بعد إضافة مادة حافظة.

وعند تخزين العينات لمدة طويلة لقياس الانزيمات مثلاً فإنه يجب تجميدها بدرجة حرارة (-٢٠ م) بعد فصل السيرم بأسرع وقت ممكن ويفضل أن تقسم العينات إلى حجوم صغيرة قبل تجميدها تجنباً لتكرار عملية الإذابة والتجميد مرة ثانية مما يؤدي إلى تغير أساسي في تركيب البروتينات والإنزيمات وعند إجراء التحليل تترك العينة لتذوب ببطيء بدرجة حرارة الغرفة ثم تمزج بهدوء لكي نحصل على عينة متجانسة.

**ولجمع عينات الدم ينصح بتباع الاحتياطات التالية :**

١- يفضل جمع عينات الدم من المرضى في الصباح الباكر وقبل الإفطار إلا في حالات خاصة.
٢- فحص الأنبوب الذي سيوضع فيه الدم ويجب أن يكون جاف حيث أن وجود الرطوبة يؤدي إلى تكسر خلايا الدم والتأكد من كون صلاحية الأنبوب غير منتهية.
٣- يجب الإشارة إلى نوع العلاج الذي يتناوله المريض.
٤- يجب تجنب استعمال الضغط السالب عند سحب الدم بل يترك الدم ينساب من الوريد إلى المحقنة ببطء وكذلك عندما يفرغ من المحقنة إلى الأنبوب الخاص بالحفظ يفرغ ببطء وذلك لمنع تكسر كرات الدم.
٥- يجب عدم المبالغة في استخدام المواد المانعة للتجلط (التخثر).
٦- بعد سحب العينة يجب الإسراع بنقلها إلى المختبر حيث أن حفظ الدم في درجات حرارة منخفضة يؤدي إلى تحلل الخلايا واضطراب توزيع الأيونات بصورة خاصة.

# النسب الطبيعية للتحاليل

| HEMATOLOGIC | MEN | WOMEN |
|---|---|---|
| Hemoglobin | 13.5–18 g/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 12–16 g/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Hematocrit | 40–54% | 38–47% |
| Red blood cells (RBC) | 4.6–6.2 million/mm3 | 4.2–5.4 million/mm3 |
| Mean corpuscular volume (MCV) | **80–110 (micrometer)3** | **80–110 (micrometer)3** |
| Mean corpuscular hemoglobin (MCH) | 27–33 picogram | 27–33 picogram |
| Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) | 33–37 g/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 33–37 g/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Erythrocyte sedimentation rate (ESR) | 0 to 20 mm/hr | 0 to 30 mm/hr |
| Leukocytes (WBC) | 5000–10,000/mm3 | 5000–10,000/mm3 |
| Neutrophils | **54–75% (3000–7500/mm3)** | **54–75% (3000–7500/mm3)** |
| Bands | **3–8% (150–700/mm3)** | **3–8% (150–700/mm3)** |
| Eosinophils | 1–5% (50–400/mm3) | 1–5% (50–400/mm3) |
| Basophils | 0–1% (25–100/mm3 | 0–1% (25–100/mm3) |
| Monocytes | **0–7% (100–500/mm3)** | **0–7% (100–500/mm3)** |
| Lymphocytes | **20–40% (1500–4500/mm3)** | **20–40% (1500–4500/mm3)** |
| T lymphocytes | **60–80% of lymphocytes** | **60–80% of lymphocytes** |

| B lymphocytes | 10–20% of lymphocytes | 10–20% of lymphocytes |
|---|---|---|
| Platelets | 150,000–450,000/mm3 | 150,000–450,000/mm3 |
| Prothrombin time (PT) | 9.6–11.8 sec | 9.5–11.3 sec |
| Partial thromboplastin time (PTT) | 30–45 sec | 30–45 sec |
| Bleeding time (duke) | 1–4 min | 1–4 min |
| (ivy) | 3–7 min | 3–7 min |
| CHEMISTRY | MEN | WOMEN |
| Sodium | 135–145 mmol\L of blood | 135–145 mmol\L of blood |
| Potassium | 3.5–5.0 mmol\L of serum or plasma | 3.5–5.0 mmol\L of serum or plasma |
| Chloride | 95–105 mmol\L of serum or plasma | 95–105 mmol\L of serum or plasma |
| Iron | 9-31.3 micro mol\L of seum | 9-31.3 micro mol\L of seum |
| Total Iron Binding Capacity - TIBC | 45-73 micro mol/L of blood | 45-73 micro mol/L of blood |
| Bicarbonate (HCO3) | 23–28 mEq/L | 23–28 mEq/L |
| Total calcium | 9–11 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 4.5–5.5 mEq/L | 9–11 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 4.5–5.5 mEq/L |
| Ionized calcium | 4.2–5.4 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 2.1–2.6 mmol\L of blood | 4.2–5.4 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 2.1–2.6 mmol\L of blood |
| Phosphorus/phosphate | 1) Child :1.3-2.3 mmol\L of blood 2) Adult: 1-1.5 mmol\L of blood | 1) Child :1.3-2.3 mmol\L of blood 2) Adult: 1-1.5 mmol\L of blood |

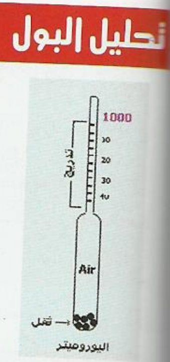
| | | |
|---|---|---|
| Magnesium | 1.8–3.5 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 0.9-1.75 mmol\L of blood | 1.8–3.5mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) or 0.9-1.75 mmol\L of blood |
| Glucose | 65–99 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 65–99 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Osmolality | 285–310 mOsm/kg | 285–310 mOsm/kg |
| Ammonia (NH3) | 10–110 mcg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 10–110 mcg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Amylase | 100-300 IU/L | 100-300 IU/L |
| G6PDH ) Glucose 6-phosphate dehydrogenase) | 120-280 U(unit) /10 cell of RBC | 120-280 U(unit) /10 cell of RBC |
| Creatine phosphokinase total (CK, CPK) | <150 U/L | <150 U/L |
| Creatine kinase isoenzymes, MB fraction | >5% in MI | >5% in MI |
| Lactic dehydrogenase (LDH) | 50–150 U/L | 50–150 U/L |
| Protein, total | 6–8 g/d (60-80 gm\L of blood) | 6–8 g/d (60-80 gm\L of blood) |
| Albumin | 35-55 gm\L of blood | 35-55 gm\L of blood |
| Globulin | 20-360 gm\L of blood | 20-360 gm\L of blood |

| HEPATIC | MEN | WOMEN |
|---|---|---|
| AST | 0–41 IU/L | 0–41 IU/L |
| ALT | 0–45 IU/mL | 0–45 IU/mL |
| Total bilirubin | 3.5-19 micromole\L | 3.5-19 micromole\L |

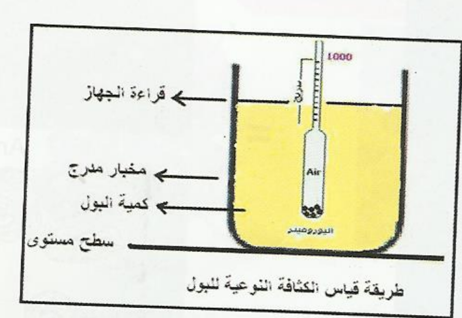
| Conjugated bilirubin | 0.0–0.2 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 0.0–0.2 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
|---|---|---|
| Unconjugated (indirect) bilirubin | 0.2–0.8 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 0.2–0.8 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Alkaline phosphatase | 44–147 IU/L | 44–147 IU/L |
| RENAL | MEN | WOMEN |
| Urea | 3.5-7 mmole\L of blood | 3.5-7 mmole\L of blood |
| BUN (Blood Urea Nitrogen) | 6–20 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) | 6–20 mg/dL( جرام لكل ديسيليتر ) |
| Creatinine | 90-140 ml/minute | 80 – 125 ml/minute |
| Uric acid | 0.18-0.53 mmole\L of blood | 0.15-0.45 mmole\L of blood |
| ARTERIAL BLOOD GASES | MEN | WOMEN |
| pH | 7.35–7.45 | 7.35–7.45 |
| Po2 | 80–100 mm Hg | 80–100 mm Hg |
| Pco2 | 35–45 mm Hg | 35–45 mm Hg |
| O2 saturation | 95–97% | 95–97% |
| Base excess | +2–(-2) | +2–(-2) |
| Bicarbonate (HCO3-) | 22–26 mEq/L | 22–26 mEq/L |
| Lipids | MEN | WOMEN |
| Total lipids | 4.5-10 gm\L of blood | 4.5-10 gm\L of blood |
| HDL | 0.83-2.5 mmole\L of blood | 0.83-2.5 mmole\L of blood |
| LDL | 0.5-3.88 mmole\L of | 0.5-3.88 mmole\L of |

| | | |
|---|---|---|
| | blood | blood |
| Triglyceride | young: 10-160 mg\100ml Old age:10-170 mg\100ml | young: 10-160 mg\100ml Old age:10-170 mg\100m |
| Hormones | MEN | WOMEN |
| Adrenal gland hormones | | |
| Aldosterone | in blood :4-9 microgram\100ml in urne : 2-18 microgram\24 hour | in blood :4-9 microgram\100ml in urne : 2-18 microgram\24 hour |
| Cortisol | in morning:165-744 nanomole\L in evening : 83 – 358 nanomole\L | in morning:165-744 nanomole\L in evening : 83 – 358 nanomole\L |
| (ACTH) ( Adreno Corticotrophic Hormone) | 7-40ml IU\L | 7-40ml IU\L |
| Insulin: 5-25 IU\L | | |
| Parathyroid Hormone (PTH) : 30-83 Pico gram\L of blood | | |
| Thyroid Hormones | | |
| T4(Tetraiodothyronine-Thyroxine) | 65-156 nanomol\L of blood | 65-156 nanomol\L of blood |
| T3: Triiodothyronine | 0.91-2.2 nanomol\L of blood | 0.91-2.2 nanomol\L of blood |
| Thyroid Stimulating Hormone(TSH) | 0.5-5 ml IU\L of blood | 0.5-5 ml IU\L of blood |

# تحليل البول

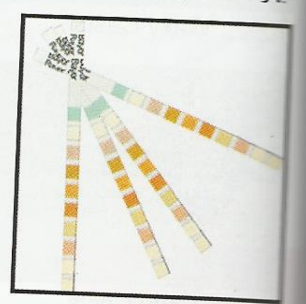


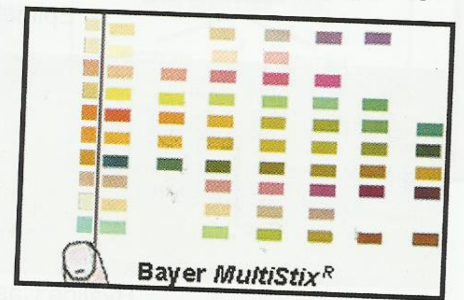
جهاز الكثافة النوعية



طريقة قياس الكثافة النوعية

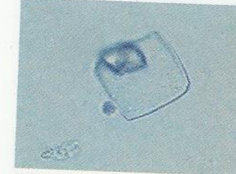

صورة تقريبية للأملاح التى تظهر فى البول


شرائط البول

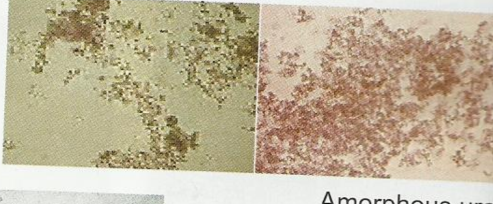


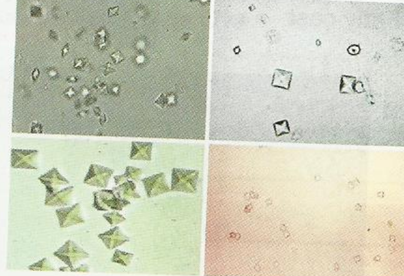
شرائط البول


شرائط البول

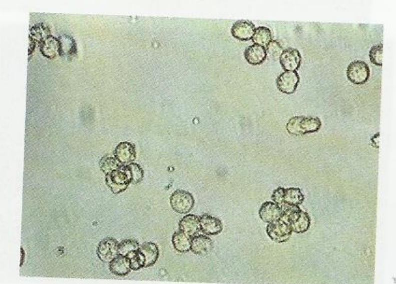


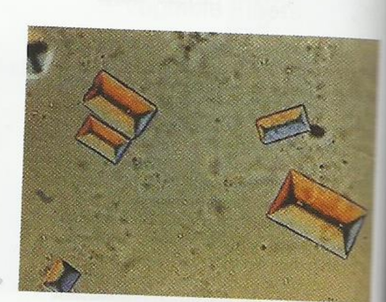
Uric acid Crystals

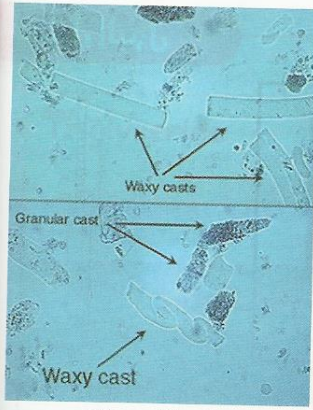

Amorphous urates

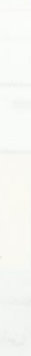

Calcium oxalate


Red Blood Cells


Pus Cells


Triple Phosphate

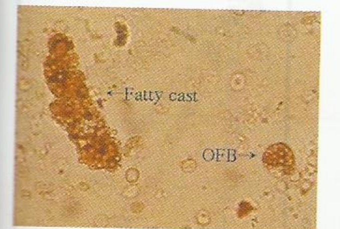


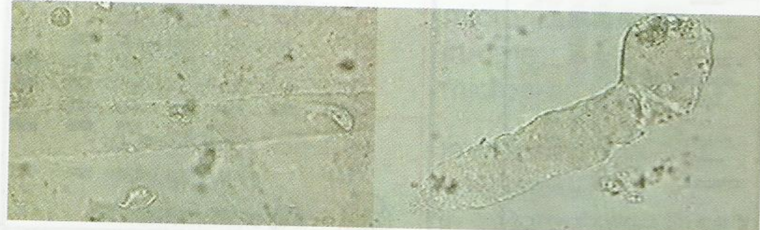
Waxy Casts

Amorphous phosphate

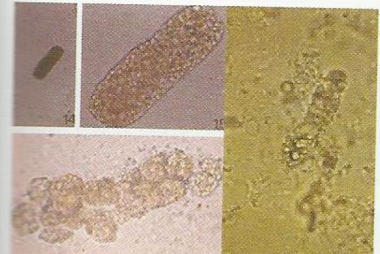
Epithelial Cells




Fatty Casts



Hyaline Cast



Fatty cast

Granular cast

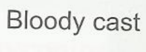


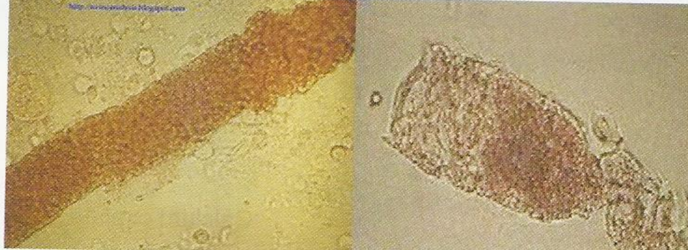


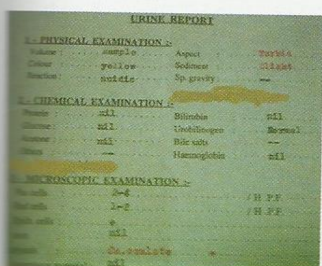


بويضة البلهارسيا

Bloody cast







URINE REPORT

1 - PHYSICAL EXAMINATION :-

| | | | |
|---|---|---|---|
| Volume : | sample | Aspect | Turbid |
| Colour : | yellow | Sediment | Slight |
| Reaction : | acidic | Sp. gravity | — |

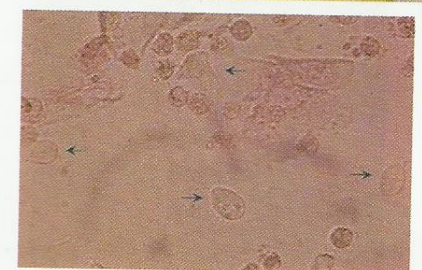
2 - CHEMICAL EXAMINATION :-

| | | | |
|---|---|---|---|
| Protein : | nil | Bilirubin | nil |
| Glucose : | nil | Urobilinogen | Normal |
| Acetone : | nil | Bile salts | — |
| Others | — | Haemoglobin | nil |

3 - MICROSCOPIC EXAMINATION :-

| | | |
|---|---|---|
| Pus cells | 2-4 | / H.P.F. |
| Red cells | 1-2 | / H.P.F. |
| Epith. cells | + | |
| Casts | nil | |
| Crystals | Ca. oxalate + | |
| [illegible] | nil | |

نتيجة تحليل بول

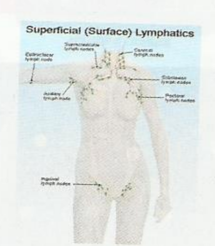


Trichomonos Vaginalis

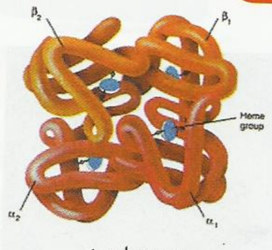



بويضات الأكسيورس

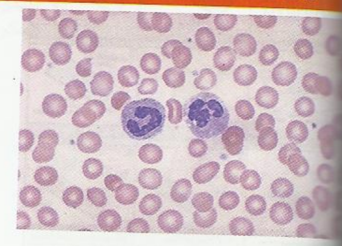
## حليل الدم أو صورة دم كاملة



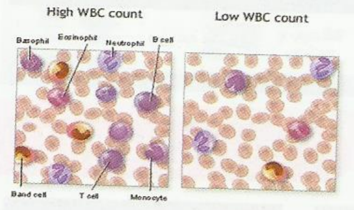

Superficial_Lymphatics



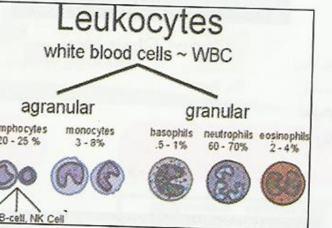
هيموجلوبين



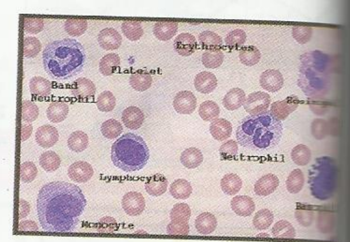
كرات الدم الحمراء




Blood Cells




White Blood Cells




أنواع كرات الدم البيضاء

## حليل البراز

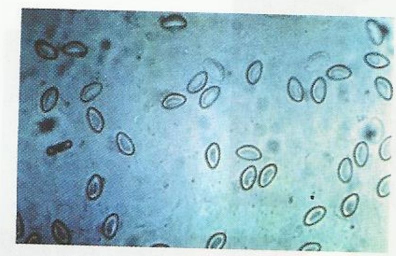
Giardia Lamblia



Ascaris Ova



Ascaridida



Enterobius Vermicularis



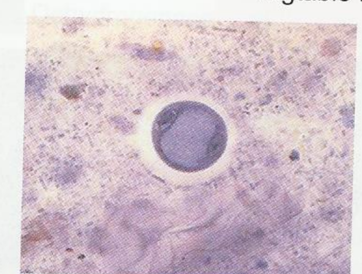
Shistosoma Mansoni



Vegtable Fibers

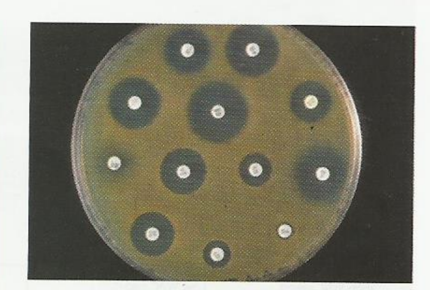


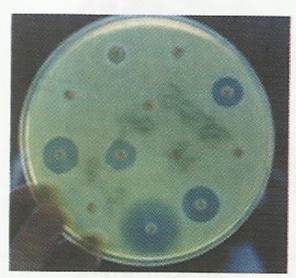
Shistosoma Haematobium

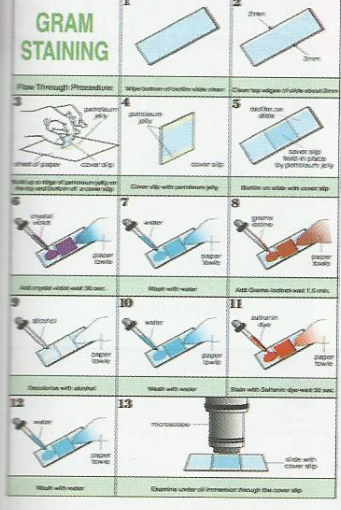


Entamoeba Coli Cyst

## مزرعة بول


مزرعة بكتيريا


Gram Staining

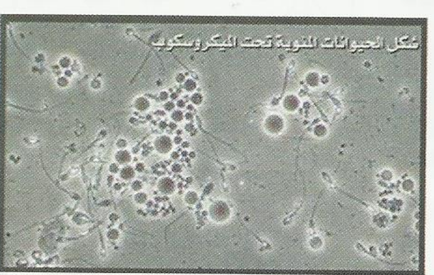


نتيجة المزرعة

## تحليل السائل المنوى



شكل السائل المنوى الظاهرى



شكل الحيوانات المنوية

الحيوان المنوى

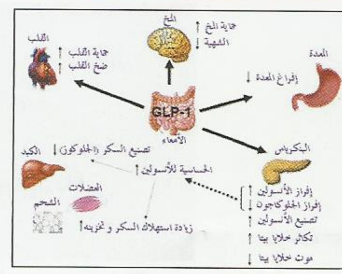
## قياس زمن النزف


طريقة قياس النزف

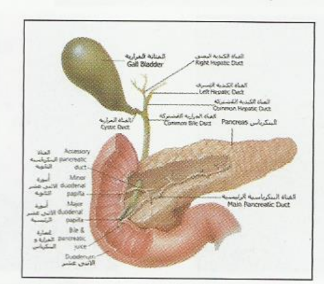


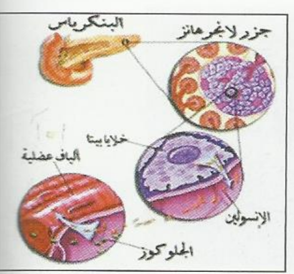
قياس زمن النزف

## تحليل السكر



مرض السكر


البنكرياس



جزر لانجرهانز




الحمض الكيتونى السكرى



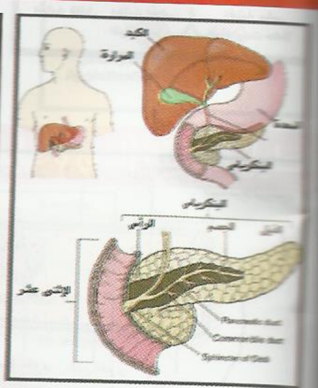




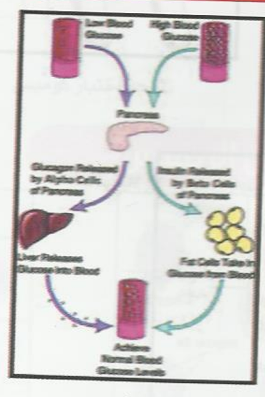


أعراض السكر

## تحليل هرمون الأنسولين

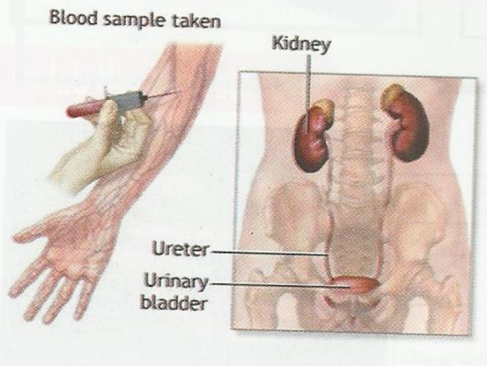


هرمون البنكرياس



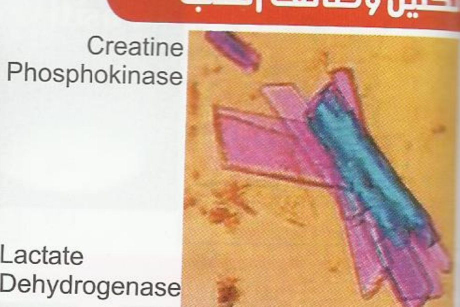
هرمون الأنسولين

## تحليل وظائف الكلى

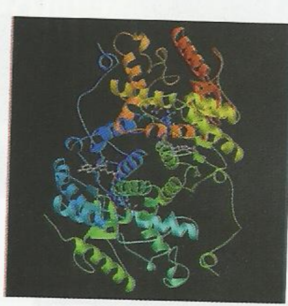



فحص وظائف الكلى

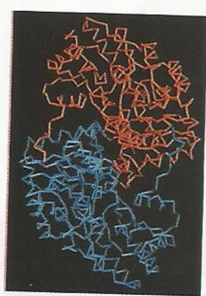
## تحليل وظائف القلب



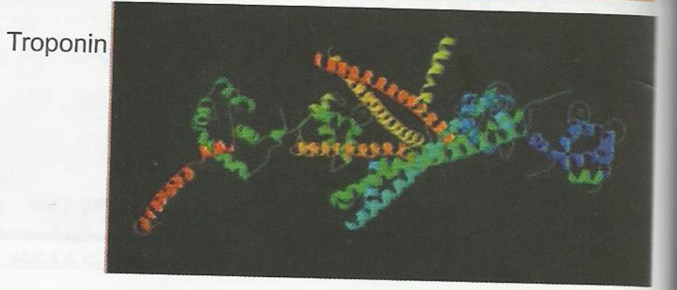
Creatine Phosphokinase



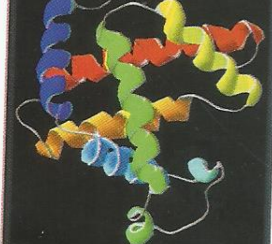
Lactate Dehydrogenase



Aspartate Amino Transferase

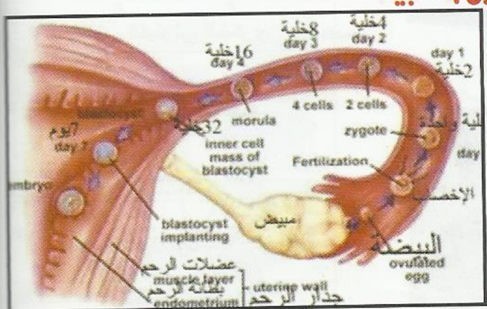


Troponin

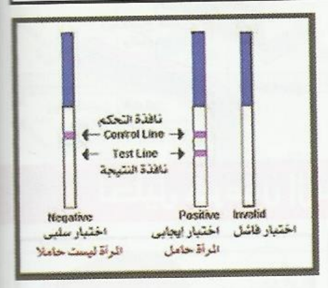


Myoglobin

## اختبار الحمل المنزلى



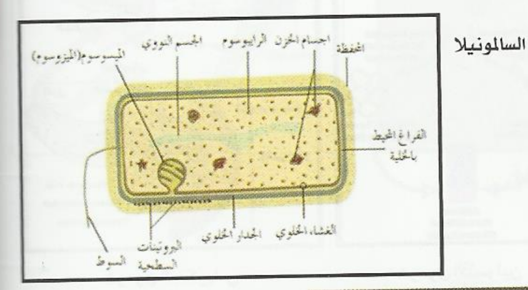

عملية الإخصاب



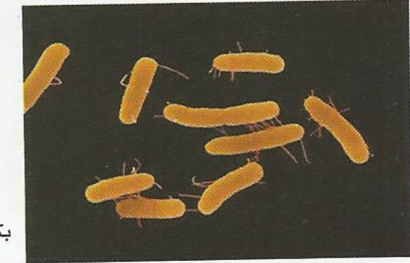

أشكال اختبار الحمل




## تحليل السالمونيلا




السالمونيلا



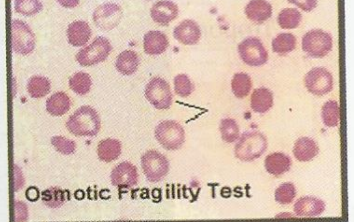
بكتيريا السالمونيلا

نتيجة تحليل السالمونيلا

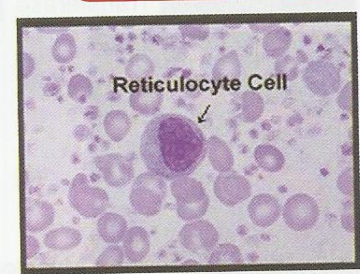
## تحليل الأنيميا



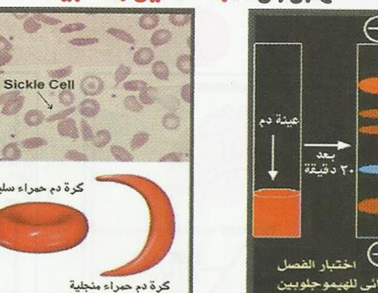

صبغة الحديد



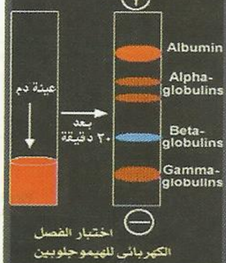

هشاشة كرات الدم الحمراء




Reticulate cell

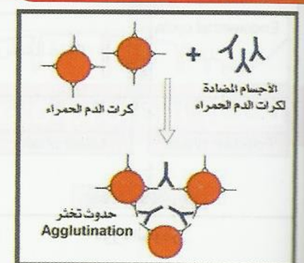



الخلايا المنجلية

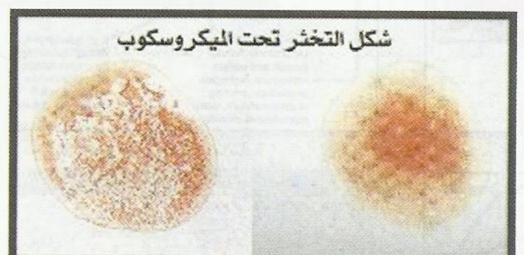



اختبار الهيموجلوبين

## اختبار كومبس

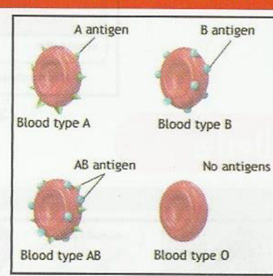



اختبار كومبس




نتيجة اختبار كومبس

## تحليل فصيلة الدم و عامل الريسس

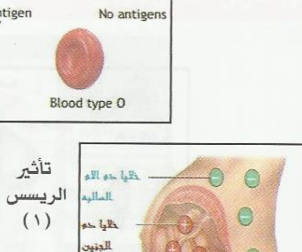



فصائل الدم

| | فصيلة دم A | فصيلة دم B | فصيلة دم AB | فصيلة دم O |
|---|---|---|---|---|
| كرات الدم الحاملة للفصيلة | A | B | AB | O |
| أجسام مضادة | Anti-B | Anti-A | None | Anti-A and Anti-B |

فصائل الدم والأجسام المضاده بأجسامنا

فصائل الدم



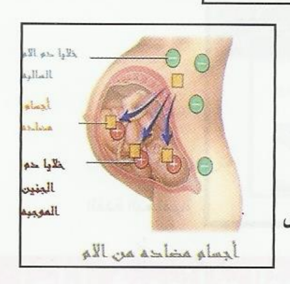

تأثير عامل ريسس من الأم ذات خلايا دم سالبة للجنين ذو خلايا الدم الموجبة

تأثير الريسس (١)

أجسام مضادة

الأجسام المضاده من الجنين تهاجم خلايا الأم

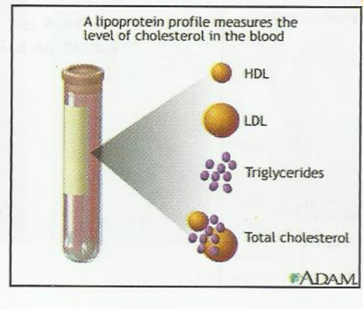
تأثير الريسس (٢)




أجسام مضادة من الأم

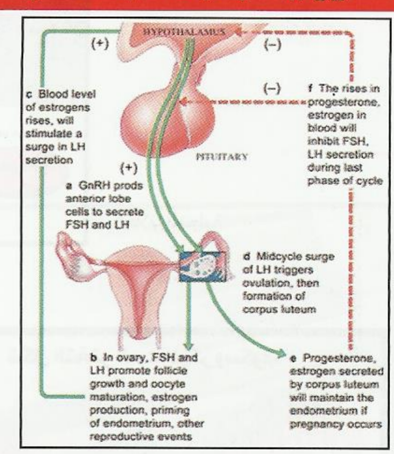
تأثير الريسس (٣)

## تحليل الدهون الثلاثية

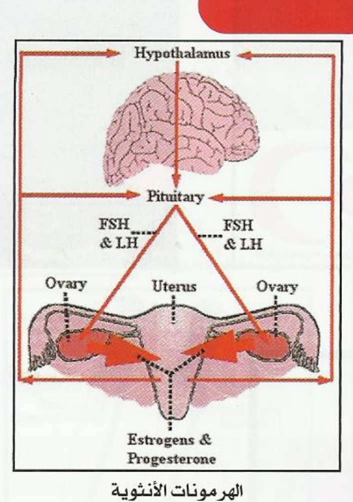



تحليل صورة الدهون الكيميائية

## تحليل الهرمونات التناسلية

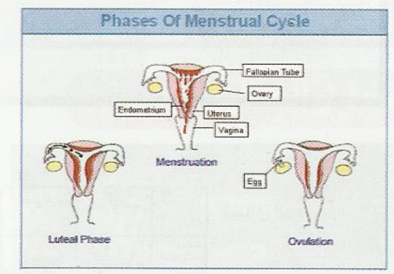



الهرمونات التناسلية

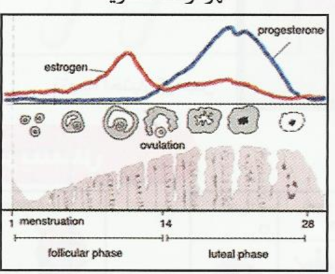



الهرمونات الأنثوية

دورة الحيض

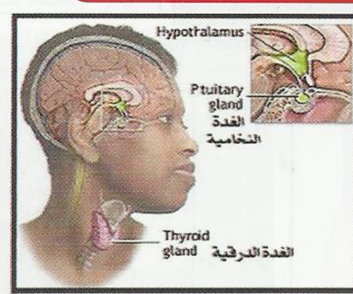
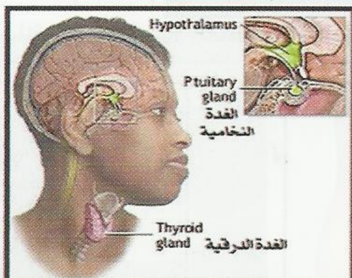



أدوار الدورة الشهرية




الدورة الشهرية

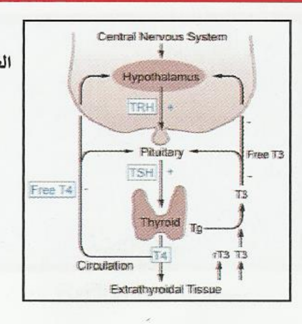
## تحليل هرمونات الغدة النخامية

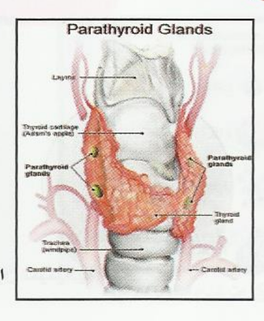

الغدة النخامية

هرمون الغدة النخامية

## تحليل هرمونات الغدة جار الدرقية




دور هرمون الغدة جار الدرقية

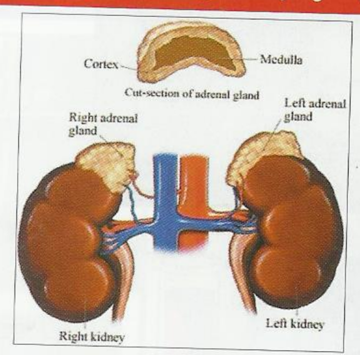






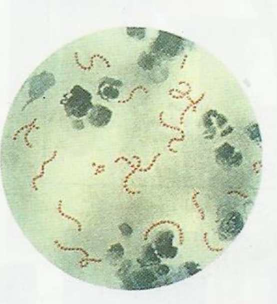
الغدة الجار درقية

## تحليل هرمونات الغدة الكظرية

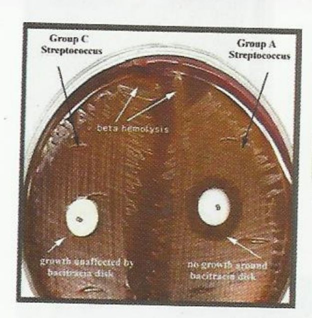



الغدة الكظرية

## تحليل Anti-streptolysin O titre



البكتريا السبحية



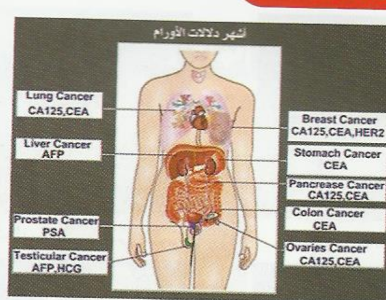

مزرعة البكتريا السبحية

## تحليل AFP = Alpha Feto-protein

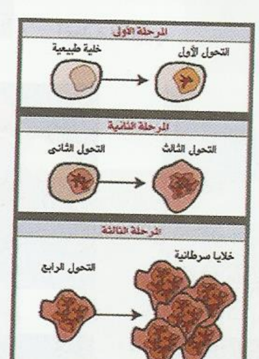



بروتين AFp

## تحليل دلالات الأورام

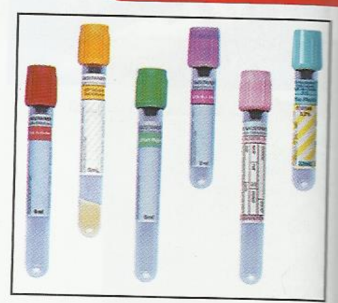



أشهر دلالات الأورام




مراحل نمو السرطان

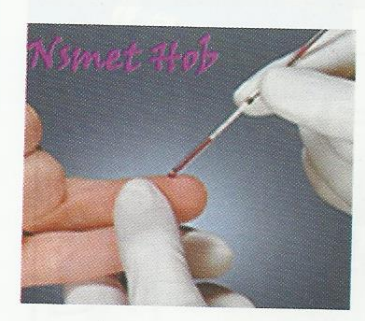
## جمع العينات



أنابيب العينات



أدوات سحب الدم




سحب عينة الدم الشعيرى من الاصبع

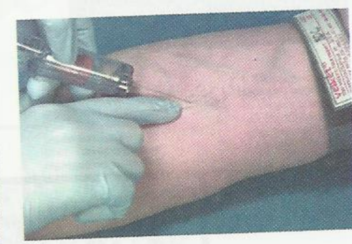


سحب عينة الدم الشعيرى من الأذن

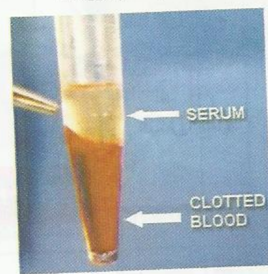



سحب الدم الوريدى

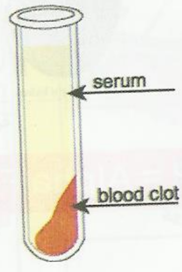
سحب الدم الوريدى



سحب الدم الشريانى



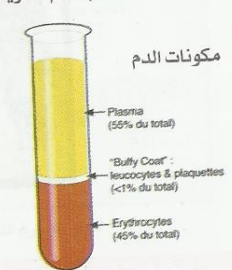

السيرم




السيرم



الدم الكلى



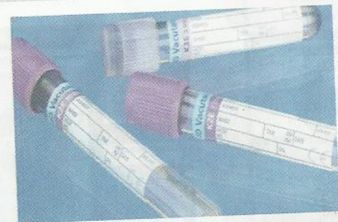

مكونات الدم



أغطية الأنابيب



الأنبوبة ذات الغطاء الأحمر



الأنبوبة ذات الغطاء الأرجوانى



الأنبوبة ذات الغطاء الأخضر



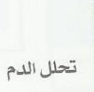
الأنبوبة ذات الغطاء الأزرق



الأنبوبة ذات الغطاء الأصفر



الأنبوبة ذات الغطاء الرمادى



تحلل الدم

الأشعة الس

فحص أشعة إك

صورة شعاعية للمعدة في

الأشعة بالصب



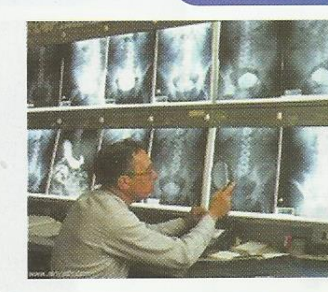
أشعة بالصبغة على الأوعي

أشعة بالصبغة للأمعاء الدقيق

## الأشعة السينية [ أشعة إكس ]

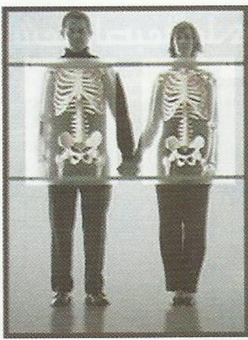
فحص أشعة إكس



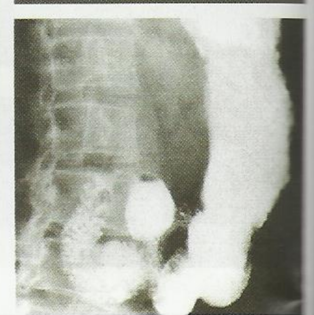




صورة شعاعية شريانية على الساق



أشعة إكس



ورة شعاعية للمعدة فى وضعية الوقوف

أشعة إكس
(كسر بعظم الفخذ)



أشعة إكس على اليد

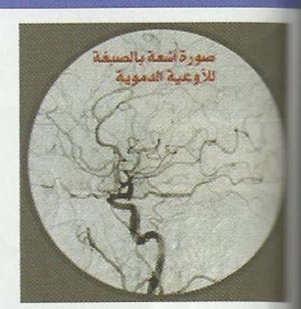



أشعة أكس على القولون




أشعة بالصبغة على الشرايين

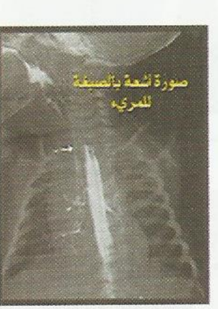
## الأشعة بالصبغة [ الأشعة الملونة ]



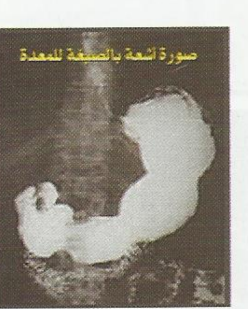

شعة بالصبغة على الأوعية الدموية



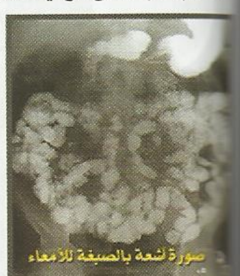

أشعة بالصبغة للجهاز البولى




أشعة بالصبغة للمرىء



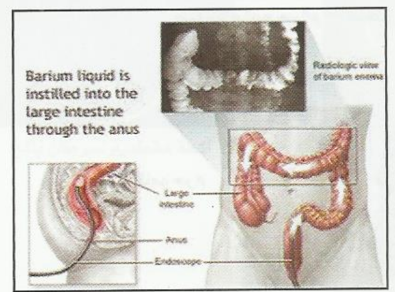

أشعة بالصبغة للمعدة




عة بالصبغة للأمعاء الدقيقة




أشعة بالصبغة للأمعاء الغليظة



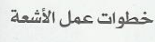

أشعة بالصبغة للقولون

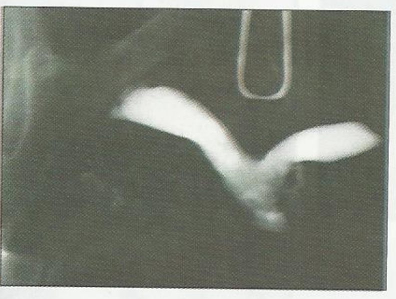
## أشعة الصبغة على الرحم و الأنابيب



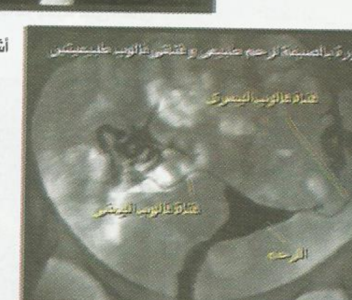

أشعة على الرحم




خطوات عمل الأشعة



أشعة بالصبغة لرحم ذى قرنين



صورة بالصبغة للرحم و قناتى فالوب

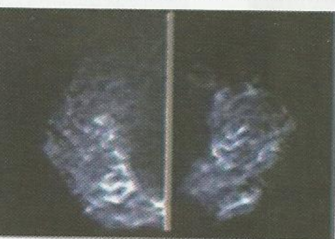
## أشعة الماموجرافى للكشف عن أورام الثدى




الكشف عن أورام الثدى



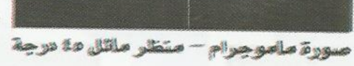

اكتشاف الورم



صورة ماموجرام – منظر علوي سفلي

أشعة ماموجراف

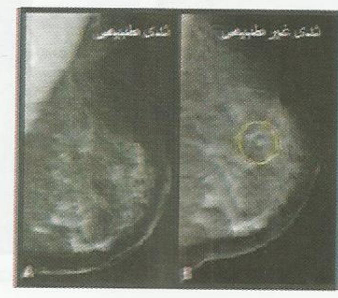



صورة ماموجرام – منظر مائل 45 درجة



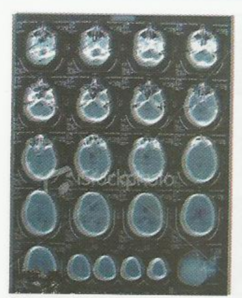
Digital mammogram

جهاز الماموجرم



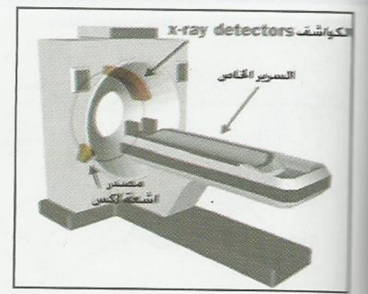

أشعة الماموجرم

## الأشعة المقطعية بالكمبيوتر CT SCan

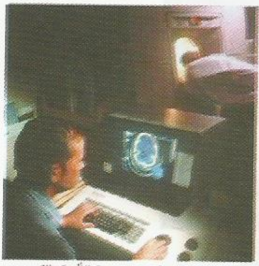

مثال لأشعة مقطعية على المخ



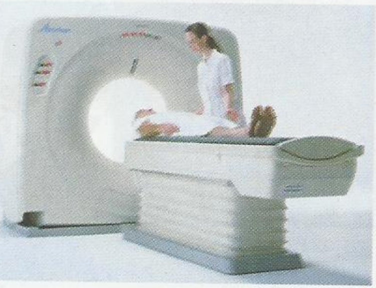
جهاز الأشعة المقطعية

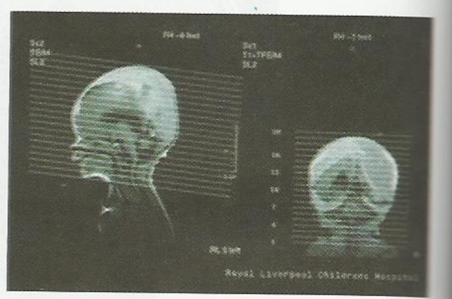


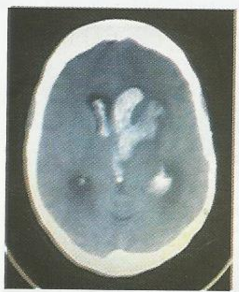
جهاز الأشعة المقطعية



الطبيب خارج غرفة الأشعة

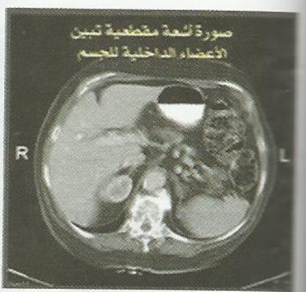

بداية الفحص بواسطة جهاز الأشعة المقطعية


أشعة مقطعية للمخ

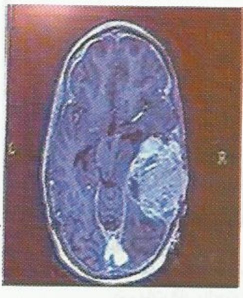

أشعة مقطعية لنزيف بالمخ



أشعة مقطعية على المخ



أشعة مقطعية للأعضاء الداخلية للجسم


أشعة مقطعية لسرطان بالمخ



أشعة مقطعية للأعضاء

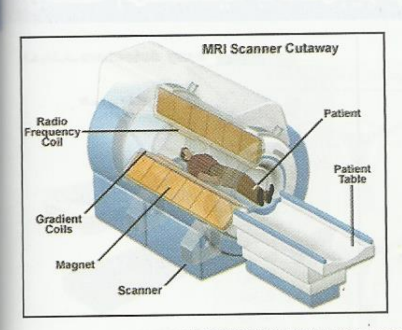


أشعة مقطعية لخراج بالمخ

## التصوير بالرنين المغناطيسى MRI




جهاز الرنين المغناطيسى




طريقة الفحص بجهاز الرنين




تشخيص الأمراض بأشعة رنين

## الأشعة التليفزيونية أو الموجات فوق الصوتية أو السونار




سونار عادى للرحم




سونار عادى على الجنين

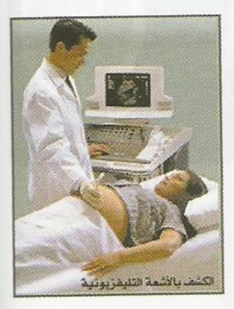
الأشعة التليفزيونة








ضربات قلب الجنين بالدوبلر




الكشف بالأشعة التليفزيونية




الأشعة التليفزيونية

## السونار ثلاثى أو رباعى الأبعاد



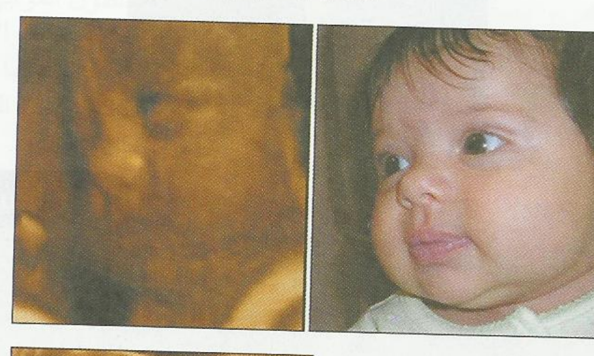
صورة لجنين بسونار ثلاثى الأبعاد

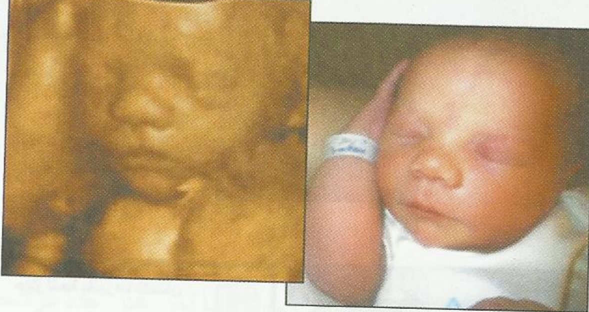


جهاز سونار ثلاثى الأبعاد



صورة جهاز رباعى الأبعاد





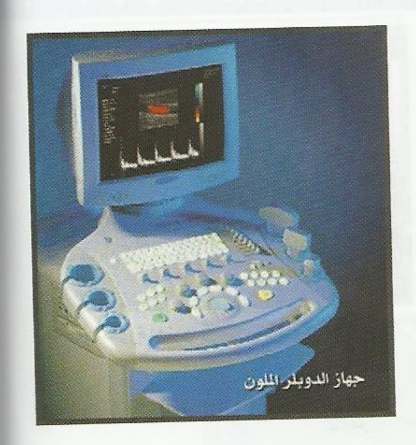


صور لطفل قبل و بعد الولادة توضح مدى دقة السونار

## فحص الدوبلر الملون




صورة الفحص بالدوبلر




جهاز دوبلر



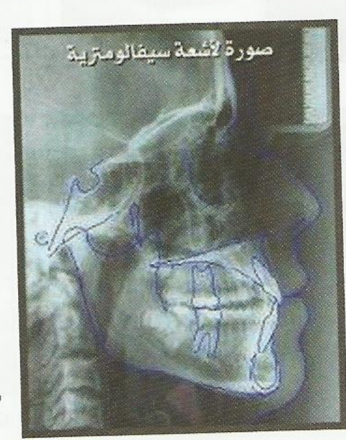

## أشعة بانوراما الأسنان




صورة لأشعة بانوراما الأسنان




جهاز بانوراما أشعة الأسنان




صورة لأشعة سيفالوميترية